FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1961 N° 80

THÈSE

présentée pour le Doctorat en Médecine

par

PAIRA MICHEL

né à Paris le 20 mars 1930

INTERNE DES HOPITAUX DE STRASBOURG

LA VIANDE DANS L'ALIMENTATION DU JEUNE NOURRISSON ET DU PRÉMATURÉ

Président: M. R. SACREZ, Professeur

IMPRIMERIE SUTTER WOERTH

1961

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550011_0003

LA VIANDE DANS L'ALIMENTATION DU JEUNE NOURRISSON ET DU PRÉMATURÉ

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1961 N° 80

THÈSE

présentée pour le Doctorat en Médecine

par

PAIRA MICHEL

né à Paris le 20 mars 1930

INTERNE DES HOPITAUX DE STRASBOURG

LA VIANDE DANS L'ALIMENTATION DU JEUNE NOURRISSON ET DU PRÉMATURÉ

Président: M. R. SACREZ, Professeur

IMPRIMERIE SUTTER WOERTH

1961

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

Doyen	MM.	Fontaine
Doyen honoraire		Callot
Assesseur		Callot

Professeurs titulaires:

Anatomie	MM.	Meyer
Anatomie Pathologique		Fruhling
Biologie Médicale		Klein
Chimie Biologique		Mandel
Embryologie		Clavert
Histologie		Aron M.
Histologie	MM.	Aron Cl.
Hydrologie et Climatologie		Waitz
Hygiène et Bactériologie		Tulasne
Médecine Légale et Médecine Sociale		N...
Parasitologie et Médecine Tropicale		Callot
Pharmacologie et Médecine Expérimentale		Schmid
Physiologie		Kayser
Physiologie appliquée		Metz B.
Physique Biologique		Chevallier
Clinique Chirurgicale *A*		Fontaine
Clinique Chirurgicale *B*		Weiss
Clinique Médicale *A*		Warter
Clinique Médicale *B*		Stahl
Clinique Dermatologique		Woringer
Clinique Infantile		Sacrez
Clinique Neurologique		Thiebaut
Clinique Gynécologique et d'Accouchement		Burger
Clinique Ophtalmologique		Nordmann
Clinique Oto-Rhino-Laryngologique		Greiner
Chaire de Clinique et de Prophylaxie de la Tuberculose		Oudet
Clinique Psychiatrique		Kammerer
Pathologie Chirurgicale		Jung
Chaire de Thérapeutique		Metzger H.
Chaire d'Electro-Radiologie		Gros
Pathologie Générale et Expérimentale		Stephan
Stomatologie		Vedrine

Professeurs sans chaire:

Physiologie	Marx
Anatomie	Winckler
Neurologie	Rohmer F.
Anatomie Pathologique	Le Gal
Hygiène et Bactériologie	Minck

Maîtres de Conférence agrégés:

MM. Batzenschlager
Chambon
Chambron
Karli
Koritke

MM. Kirn
Lavillaureix
Marescaux

MM. Mayer G.
Schneider
Vermeil
Weill J. D.

Agrégés:

MM. Beyer
Bockel
Bollack
Bronner
Burghard
Chaumont
Dorner
Gandar

MM. Hollender
Israel
Jahn
Kieny
Lefebvre
Levy J.-M.
Kim
Klotz

MM. Mantz
Marcoux
Muller J.-N.
Muller P.
Prunieras
Schwartz
Weill J.-P.
Witz

Agrégés libres:

MM. Buck, Forster, Kuhlmann D., Kuntzmann, Voegtlin.

Directeur de l'Institut Dentaire:

M. Vedrine.

Chargés d'un Cours d'Enseignement Complémentaire:

MM. Mehl J., Metzger O., Mugler A., Singer, Stulz, Frank, Mlle Gex, MM. Marcoux, Mathis, Mme Mayer S., M. Moïse, Lavillaureix, G. Klotz.

Professeurs honoraires:

M. Bouin (Membre de l'Institut).

MM. Ambard
Barre
Bellocq
Benoit
Hanns

MM. Keller
Redslob

MM. Rohmer
Roederer
Vaucher
Vintemberger

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ni les approuver, ni les improuver.

SERMENT D'HIPPOCRATE.

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Etre suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser les crimes.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les Hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

A ma femme.

A mes parents.

A mon oncle Guy VERMEIL.

A tous les miens et à mes amis.

A notre Maître et Président de Thèse, Monsieur le Professeur SACREZ :

Au cours d'un stage d'Externe sous ses ordres, la valeur de son enseignement clinique, la compréhension et la bienveillance extrême qu'il nous a manifestées ont grandement contribué à notre orientation de Pédiatre.

Qu'il veuille bien trouver dans ce travail, qui n'est que l'application de ses recherches, un modeste témoignage de notre respectueux attachement et de notre profonde reconnaissance.

Aux membres de notre Jury.

Nous les remercions d'avoir bien voulu accepter de juger ce travail.

A nos maîtres de la Faculté de Médecine de Strasbourg.

A tous ceux qui nous ont aidé dans la réalisation de ce travail.

INTRODUCTION

Des préparations carnées originales ont été mises au point en 1959 par le Professeur SACREZ à l'usage des prématurés et des jeunes nourrissons.

Il essaya d'abord un bouillon de viande enrichi de farine, puis un pudding de MOLL dans lequel était incorporée de la viande de bœuf mixée.

Il utilisa ensuite sur une plus grande échelle, une formule comportant en proportions variables selon l'âge, de la viande, de la farine, du sucre et des graisses végétales.

Nous avons repris l'ensemble des résultats obtenus avec cette troisième préparation chez 130 prématurés et 150 nourrissons en bas âge, qui l'ont prise en remplacement d'un ou de deux biberons du milieu de la journée.

Après un bref historique, nous avons recherché les bases théoriques de l'alimentation carnée précoce, à partir de quelques observations sur le métabolisme des protides chez l'enfant.

Nous avons ensuite envisagé les effets de l'administration de viande chez les prématurés et les jeunes nourrissons, puis nous avons rapporté nos essais relatifs à l'introduction de viande dans la réalimentation des dyspepsies. A propos de chacun de ces chapitres une revue de la littérature correspondante nous a permis de situer nos travaux.

Des notions ainsi acquises, découleront les indications de ces préparations carnées chez le prématuré et le jeune nourrisson sain ou malade.

HISTORIQUE

CHAPITRE PREMIER.

HISTORIQUE

L'administration de viande aux nourrissons a été pendant longtemps évitée et une enquête menée parmi les praticiens français de 1929 révélait que la viande était rarement essayée avant l'âge de 20 mois (98).

Par contre des peuples plus primitifs avaient déjà compris à cette époque le bénéfice d'une alimentation carnée précoce: Ziegler (170) nous rappelle que les Indiens du Lakota offraient à leurs bébés des galettes composées de viande, de cerises et de céréales, séchées et homogénéisées avec de la moëlle de buffle (156).

Ailleurs, une tradition ancestrale parmi certains pays asiatiques veut que les mères administrent à leurs enfants encore dépourvus de dents, du poisson qu'elles ont préalablement mâché afin de lui donner la consistance et la digestibilité voulue.

En France, Bretonneau (cité par Cathala [16]) au début du XIX^{e} siècle a été un des premiers à oser administrer du bouillon de viande à de jeunes nourrissons.

Trousseau (161) en 1865 déjà, préconisait des quantités importantes de viande crue pour guérir des dyspepsies chroniques.

Hindes de Bakou (66) au début du siècle supprima le lait de l'alimentation des enfants pendant l'été et le remplaça par des préparations dans la composition desquelles intervenait une soupe à la viande («Fleischsuppe»). La mortalité des populations enfantines de Géorgie et d'Arménie diminua de plus de moitié pendant cette expérience.

Mais c'est l'école allemande à partir des années 1920, qui, étudiant les bases de l'alimentation sans lait aussi scientifiquement que possible, a été amenée à apporter des protides animaux à de très jeunes enfants.

Déjà Czerny avait donné de la viande pulpée à des nourrissons de 5 mois. Hamburger (62) en 1923 a pu maintenir en bonne santé pendant plusieurs semaines des bébés de quelques mois avec un régime sans lait, en utilisant pour la couverture des besoins azotés de la pulpe de foie de veau cuit.

Jundell (76) en 1924 a rapporté au troisième congrès de pédiatrie nordique de Christiania, des bilans azotés positifs chez des enfants de six mois dont l'alimentation comportait de la viande.

Roedel (113) en 1927, reprenant les études de Hamburger, a obtenu des courbes de croissances satisfaisantes avec une telle alimentation.

Epstein en 1927 (37) a réalisé lui aussi un régime de substitution au lait en composant un pudding à la viande bien supporté par 35 malades dont l'âge ne dépassait pas un an.

Knauer en 1929 (cité par Marfan [98]), Iancou en Roumanie (71) en 1934 n'hésitèrent pas à administrer à des nourrissons de quelques mois des repas à base de foie de veau.

Ces travaux germaniques, s'ils n'ont pas été acceptés par tous les auteurs français, ont néanmoins suscité un intérêt nouveau pour la viande dont l'adjonction au régime lacté a paru intéressante à certains diététiciens.

Ainsi Cathala en 1928 (16) a essayé avec succès des bouillies de foie de veau chez un eczémateux de moins de 10 mois.

Ribadeau-Dumas a utilisé en 1927 des régimes à base de foie, bien supportés par de très jeunes enfants.

Charier (17) en 1930 a composé des galettes à partir de maigre de viande crue hachée et de pain ou de pommes de terre.

Gardère (45) écrit en 1934 dans le journal médical de Lyon: «La tolérance du nourrisson, même au cours des premiers mois, pour l'alimentation carnée, ne peut être mise en doute», et, parlant ensuite de son emploi à un an, il ajoute: «Son utilisation très large en diététique et en thérapeutique infantile donne des résultats favorables.»

Il faut néanmoins dire que ces conceptions étaient peu suivies par la majorité des praticiens français.

Durand par exemple, en 1936 (34) affirmait que l'estomac des enfants de moins de 20 mois ne supportait pas la viande (exception faite du jus de viande), et Roux (124) dans une thèse inspirée par Mouriquand, concluait à l'inutilité d'une alimentation carnée avant l'âge de un an chez l'enfant bien portant.

Les auteurs anglo-saxons se sont peu intéressés au problème jusqu'aux années 1940, à part les essais de jus de viande de Rowe (125), puis de Cohen en 1933 (50).

C'est alors que Sanford et Campbell en 1941 (135), Rowe la même année, Glaser en 1944 (50) essayent avec succès des préparations à base de bœuf désséché chez de jeunes nourrissons et même chez des prématurés.

Stuart en 1945 (157) met au point une méthode simple de formules à la viande.

Au cours des années suivantes, nombreux sont les diététiciens qui comprennent l'intérêt d'apporter tôt des protéines aux nourrissons et aux prématurés. Ils expérimentent d'abord des acides aminés ou des hydrolysats de protéines: Jorpes (75) en 1946, Schürer (142), Magnusson (97), Albanese (2), Haas (61), Sacrez (129), Cordeiro-Ferreira (23), Schneegans (138), May (100).

Puis Rossier (120, 121, 122, 123) met au point en 1945 ses flocons de viande selon un procédé industriel.

Martin du Pan (99) analyse les bilans azotés de nourrissons âgés de quelques semaines recevant une purée de viande.

Les pédiatres anglo-saxons prennent la relève par des études précises avec contrôles biologiques au cours des dix dernières années.

En 1950, Mac Quarrie, Ziegler (94, 170) utilisent des formules carnées pouvant remplacer le lait de vache dans des conditions pathologiques. Ces travaux ont été repris avec succès par Chattas en 1956 (18).

En 1951, Sisson (148, 149) étudie le métabolisme du fer chez des prématurés recevant de la viande.

En 1952, Leverton (82) qui avait déjà commencé son expérimentation quelques années auparavant (81), Jacobs (72), Andelmann (6) puis Deisher (30) un peu plus tard, se penchent sur les répercussions hématologiques d'une alimentation carnée précoce.

En 1952 également, Glaser (53) puis Rowe en 1954 (125) observent l'effet de la viande sur de jeunes allergiques.

Les auteurs allemands Schaeffer et Gruttner (137, 60) fabriquent une poudre de poisson bien tolérée par des sujets en bas âge.

Le Professeur Sacrez (133) en 1959 propose des formules originales à l'usage des jeunes nourrissons:

— un bouillon de bœuf enrichi d'huile et de farine;

— une soupe à la viande à base de chair musculaire de bœuf cuite dans un bouillon de légumes, additionné d'huile d'arachide, de farine et de sucre;

— un pudding analogue au pudding de Moll (à base de farine, d'œuf, d'huile et de légumes), dans lequel on incorpore de la viande de bœuf hachée au mixer.

Enfin, certains auteurs vont jusqu'à conseiller une diététique proche de celle de l'adulte, montrant ainsi la résistance du tube digestif du nourrisson.

Ainsi Saito (134) donne avant 3 mois des steaks hachés bouillis aux tomates et aux oignons.

Et Sackett (128) conclut son article en ces termes:

«En vérité, à l'âge de 9 semaines, les bébés se réjouissent d'avoir un petit déjeuner complet comprenant des œufs au jambon (bacon and scrambled eggs)».

MÉTABOLISME DES PROTIDES CHEZ L'ENFANT

CHAPITRE 2.

MÉTABOLISME DES PROTIDES CHEZ L'ENFANT

Mulder en 1838 a décrit des substances azotées, constituants fondamentaux des tissus, auxquels il a donné le nom de protéines (dérivé du grec «proteios» qui signifie occuper la première place).

Il s'agit de substances quaternaires, essentiellement formées par des acides aminés caractérisés par la présence d'une fonction acide et d'une fonction amine R — CH — COOH .

|

NH2

Ces aminoacides sont réunis par des liens peptidiques représentant une grande réserve d'énergie. Les chaînes polypeptidiques ainsi créées constituent une matrice de base, sur laquelle se fixeront des groupements polaires dont le nombre élevé et la capacité de fixer des groupements variés, assureront la diversité des protéines (31, 74, 160).

I. ÉTAPES DU MÉTABOLISME DES PROTIDES CHEZ L'ENFANT

Le cycle de protides dans l'organisme nous amènera à envisager leur digestion, leur absorption, les principales phases de leur métabolisme intermédiaire et leur sécrétion. Nous ne songeons pas faire une revue de tous les aspects de la question chez l'enfant, mais, dans le cadre de cette modeste étude, donner un aperçu des problèmes que soulèvera l'administration de viande à de jeunes sujets.

1° *Digestion des protides.*

Les opinions défavorables sur les capacités digestives du jeune nourrisson ont longtemps pesé sur la décision de lui éviter un apport protéique trop conséquent.

a) *Digestion gastrique.*

Elle s'effectue au moyen de labferment et de pepsine.

— Le labferment coagule le lait en caséine et lactosérum.

— La caséine qui englobe les globules graisseux, est attaquée par la pepsine.

— Le lactosérum passe dans le duodénum avec la lactalbumine et les sels qu'elle contient.

La viande est desagrégée et le tissu conjonctif partiellement digéré, isolant les fibres musculaires et libérant les graisses (55).

Les travaux de Berfenstam (11) ont montré à l'aide de repas tests et de tubages gastriques, que la digestion protéique est faible dans l'estomac du nouveau-né et du prématuré, sans qu'il y ait une différence marquée entre les deux. En effet, si on exprime en % N aminé par rapport à N total ingéré les dosages après 30 minutes et 60 minutes de séjour du repas dans l'estomac, on obtient les résultats suivants:

	Prématurés	Nouveau-nés
Après 30 min.	6,8	8,8
Après 60 min.	7,8	9

On a tenté d'expliquer ce fait par la neutralité du pH du nouveau-né qui, après une baisse transitoire, remonte au bout de quelques jours à des chiffres de 3 à 5. Or la pepsine agit en un milieu plus acide (1 à 3) (35, 150).

C'est pourquoi on a fait intervenir une deuxième protéinase gastrique: la cathepsine, qui agirait à un pH plus élevé; mais son existence n'est pas reconnue par tous (140).

Il est prouvé néanmoins que la quantité de suc gastrique est vite importante chez le prématuré et que le taux de pepsine dans l'estomac du nouveau-né quadruple au cours des deux premiers jours de la vie (150).

b) *Digestion intestinale.*

Elle s'accomplit grâce à:

– La trypsine et la chymotrypsine pancréatique qui transforment les protides complexes en acides aminés.

— L'érepsine qui dégrade les peptones en acides aminés.

Ces enzymes attaquent la caséine du lait et les fibres musculaires de la viande.

Pendant longtemps, on a pensé que les nouveaux-nés sécrétaient peu de diastases pancréatiques et que, en dessous de 2000 g, 70% des prématurés n'en avaient pas (144). Les travaux de Werner (167) semblaient confirmer ces faits; mais ces recherches histologiques ont été pratiquées sur des muqueuses gastriques et duodénales de sujets autopsiés, donc ayant subi des modifications qui les éloignent des conditions physiologiques in vivo.

Madey et Dancis (96), étudiant 16 prématurés entre 1120 et 1800 g, prouvent que l'on obtient facilement par tubage 2cc de suc duodénal contenant un taux normal de trypsine (étudié par digestion de la gélatine).

Il est acquis actuellement que le nouveau-né et le prématuré (peut-être à un degré moindre) possèdent tous les ferments nécessaires à la digestion sauf l'amylase pancréatique qui ne se forme qu'au bout de quelques mois (150, 35).

Signalons à cette occasion que la lipase est modérément diminuée jusque vers l'âge de 3 mois.

La digestion des protides provoque la libération lente et progressive des acides aminés.

2° *Absorption des acides aminés.*

Le développement relativement important de la muqueuse intestinale du jeune nourrisson par rapport à celle de l'adulte permet d'offrir une surface d'absorption qui suffirait à compenser d'éventuelles insuffisances enzymatiques (150).

L'absorption des aminoacides fait intervenir des phénomènes actifs d'inhibition compétitive et aboutit à leur transport par voie porte jusqu'au foie, «master organ» du métabolisme des protides. (140, 1, 73).

Ces notions, concernant la digestion et l'absorption, sont corroborées par l'étude du coefficient de digestibilité des protides qui, tant chez le prématuré que chez le nouveau-né à terme est élevé, même lors d'apports supérieurs à la normale. Il dépasse généralement 85%, se situant le plus souvent autour de 90%. (38, 35, 67, 164, 141, 60, 148, 149).

3° *Devenir des acides aminés dans l'organisme.*

Les acides aminés, par des modifications fréquentes des liens peptidiques intermoléculaires, vont subir une suite continue de destruc-

tions et de synthèses («turn over»), ainsi que l'ont précisé les expériences utilisant des acides aminés marqués (139, 160, 73, 19, 151).

Schoenheimer et ses collaborateurs ont ainsi démontré que le remplacement des acides aminés tissulaires par les aminoacides alimentaires était plus rapide qu'on ne le pensait : en 7 jours par exemple la moitié de la leucine hépatique est remplacée, et il semble que 80 jours suffisent pour renouveler la moitié des protéines corporelles.

Le foie intervient pour une grande part dans ces phénomènes.

Cette instabilité moléculaire permanente oscillant entre anabolisme et catabolisme, explique les *propriétés physiologiques de la molécule protidique.*

a) Les synthèses tissulaires, d'une part, confèrent aux protéines leur rôle plastique fondamental.

On sait que pour chaque tissu la composition en acides aminés est une constante biologique indépendante de l'apport alimentaire.

Les mécanismes intimes de l'anabolisme tissulaire sont mal connus, mais des travaux au carbone marqué C 14 ont prouvé, au niveau de la cellule, le rôle prépondérant joué dans la synthèse protéique par les mitochondries et les microsomes (catabolisée vraisemblablement par un dérivé de l'A.T.P.), dans lesquels on remarque, d'ailleurs, un renouvellement particulièrement rapide de leurs protéines (160, 73).

b) A côté de cette importante fonction d'anabolisme, les acides aminés, véhiculés par le sang, sont par ailleurs l'objet de modifications cataboliques où interviennent des processus de désamination, de transamination, de décarboxylation et d'oxydation.

Ils rempliront de ce fait des fonctions aussi variés que complexes :

— Constitution d'enzymes permettant aux substrats de s'oxyder et aux transporteurs d'hydrogène et d'énergie de remplir leurs offices.

Intervention, par leur sélectivité ionique, dans la circulation extra- et intracellulaire du potassium, dans la régulation du taux du sodium, dans l'équilibre hydro-électrique de l'organisme de par la pression osmotique.

— Participation à la contraction musculaire par l'A.T.P. selon l'hypothèse de Szent-Györgyi.

Intervention, par fixation de groupements prosthétiques divers, dans des fonctions aussi importantes que la fabrication d'anticorps, d'hormones, l'hématopoièse et la coagulation sanguine (49, 1, 74, 20, 46, 160).

Par des phénomènes de désamination oxydative et de transamination, ils vont interférer dans le métabolisme des lipides et surtout des glucides. En effet, pris en charge par les acides du cycle de Krebs, certains acides aminés seront utilisés à des fins énergétiques (la trans-

formation en CO_2 + H_2O libérant de l'énergie électronique [80]). L'acide glutamique, fonctionnant comme plaque tournante, joue un rôle de premier plan dans ces mécanismes (151, 73).

4° *Excrétion des acides aminés.*

L'excrétion des acides aminés se fait principalement par voie urinaire sous forme d'urée. En effet, le taux urinaire des acides aminés ingérés ne dépasse pas 2%, et l'élimination fécale reste en dessous de 10% des ingestats (73, 150, 160).

L'équilibre de la balance azotée sera réglé par la quantité et la qualité des protéines ingérées et par le fonctionnement rénal.

De ce bref rappel des étapes du métabolisme des protides nous concluerons que l'apport azoté doit couvrir le métabolisme normal d'entretien et les nécessités de réparation tissulaire et de croissance si prépondérantes chez le jeune.

Les protéines par lesquelles le sujet assure tous ces besoins seront à considérer sous deux aspects:

— leur quantité globale;

- leur aspect qualitatif, faisant intervenir la notion d'un équilibre correct entre les acides aminés, dont Terroine a si bien analysé l'importance (158).

Nous serons ainsi amenés à nous demander quels sont les besoins quantitatifs et qualitatifs du nourrisson en protéines, comment ils sont couverts par l'alimentation lactée, et dans quelle mesure un apport de protéines animales serait justifié?

II. BESOINS AZOTÉS DU NOURRISSON ET DU PRÉMATURÉ

Les critères de mesure des besoins azotés sont difficiles à établir et il est malaisé de fixer avec précision les besoins protidiques du jeune nourrisson.

1° Méthode de la détermination

L'expérimentation animale (pratiquée surtout chez le rat) montre de telles différences entre les mammifères qu'il semble difficile d'admettre une simple extrapolation à l'être humain, surtout au nourrisson en bas âge (140, 86, 15, 46, 73, 5).

Gordon et ses collaborateurs (56, 57) ont essayé de définir des critères de santé fondés sur le gain pondéral et statural, sur le développement osseux et musculaire, la résistance aux infections et l'hématopoièse.

Par des méthodes plus scientifiques, les divers éléments du besoin azoté ont été analysés:

besoins minima: c'est la dépense endogène spécifique si bien définie par Terroine (158);

— besoins d'entretien;

besoins de croissance;

couverture des pertes par voie urinaire, fécale et sudorale (73).

Mais chez l'enfant dont les exigences dues à la croissance sont difficiles à définir, les estimations ne peuvent qu'être approximatives et les formules théoriques qui ont été proposées (56, 57) restent loin de la réalité.

Les techniques de bilan azoté et de dosages des composants urinaires (créatinine, acides aminés) ont été utilisées par de nombreux expérimentateurs (56, 57, 77, 121, 163, 164) et permettent de déterminer avec précision au moins les bilans négatifs.

Mais, comme l'écrivait déjà Atwater en 1899 (73): «La réponse à cette question (des besoins) ne doit pas être pensée simplement en étude des bilans reposant sur les ingestats et les excrétats, mais aussi en observation d'efficience physique et mentale et en niveau de santé.»

Un fait certain nous guidera: c'est la nécessité, outre un apport quantitatif suffisant, d'une sélection qualitative faisant intervenir certains acides aminés indispensables.

2° **Besoins quantitatifs**

Nous les envisagerons successivement chez le nourrisson et chez le prématuré, ces derniers devant bénéficier d'un apport supérieur, du fait des dépenses de croissance et d'entretien plus marquées.

a) *Détermination de la ration moyenne.*

1° *Chez le nourrisson.*

Nous n'étudierons pas les quantités minima permettant la stricte couverture des dépenses (évaluées à 1,4 g de protides par kg), car il faut à l'organisme jeune en croissance une certaine marge de tolérance.

De nombreux chiffres ont été proposés:

Ainsi Cruveillier (25) d'après les travaux du comité des protides de la F.A.O. pense que 2 g/kg/jour de protides sont suffisants.

— Delthil (31) et Holt (68) sont d'accord avec cette estimation à condition qu'il s'agisse d'enfants nourris au lait maternel, car une alimentation au lait de vache exige un apport de 3 g/kg/jour pour Holt, et Chaudhuri (19), de 4 g/kg/jour pour Delthil.

— Levine (86) citant les conclusions du «Food and Nutrition Board of the National Research Council» en 1945, et Albanese (2) rejoignent l'opinion de Gordon (57) qui en 1937 déjà, fixait, sur la base de bilans azotés à 3,5 g/kg/jour (entre 3 et 4 g) la moyenne des besoins azotés.

Il semble qu'on puisse être d'accord avec Levine quand il écrit (86): «Si un enfant ne prospère pas avec un tel régime, la faute en est à lui-même ou à son entourage.»

2° *Chez les prématurés.*

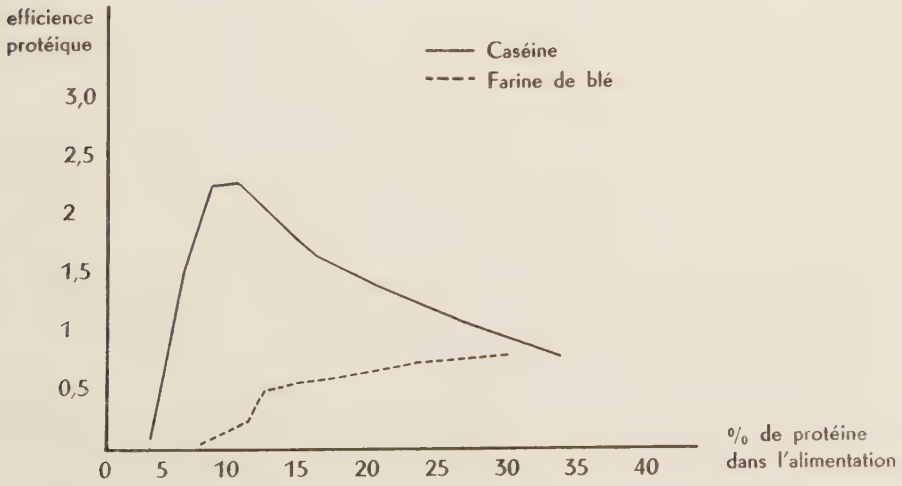
Chez eux, par contre, il est admis un taux plus élevé de 4 à 6 g de protides par kg par jour (56, 86) pendant les premières semaines, ramené ensuite à 3 à 4 g/kg (46).

b) *Y a-t-il intérêt à apporter au nourrisson une quantité de protides supérieure?*

Holt se demandait si un apport d'azote supplémentaire n'entraînerait pas un stockage des acides aminés dans les cellules; il avait cru observer une augmentation de teneur en azote dans certains tissus lorsqu'on accroissait parallèlement la teneur protidique des ingestats (68).

En fait, nous avons vu en étudiant le métabolisme des protides que l'azote ne pouvait s'accumuler sous forme de réserves; un excédent d'apport azoté est utilisé à des fins énergétiques en s'incorporant au cycle de Krebs, ce qui entraîne d'ailleurs des dépenses supplémentaires (consommation d'eau, action dynamique spécifique) (19, 73, 80, 151).

Barnes et Bosshardt (7) ont remarqué chez le rat que si on augmentait la quantité de protéines absorbées, on obtenait à partir d'un certain stade une diminution du gain protidique et un véritable «gaspillage énergétique».



Par ailleurs, Gordon et Levine (57) ont constaté qu'à partir d'un certain niveau, il n'y avait pas avantage à augmenter l'apport azoté. Ainsi, si le taux des protides ingérés passe de 4,8 g/kg/jour à 9 g/kg/jour, le coefficient d'utilisation baisse de 70 à 50 et même 33%, sans qu'il y ait de gain pondéral par rapport au taux antérieur.

Il est difficile d'apporter plus ample précision. Il faut reconnaître que les possibilités d'adaptation de l'enfant à des régimes protéiques variés sont grandes, les limites de tolérance larges, et que d'autre part le nombre d'études documentées est encore réduit.

C'est pourquoi la National Academy of Sciences (National Research Council) dans sa publication 589 de 1958 (106) s'est déclarée incapable de fixer avec précision, les besoins azotés moyens du nourrisson.

Les estimations de 3 à 4 g de protides par kg et par jour très souvent admises, ménagent sûrement une marge de sécurité suffisante.

3° Besoins qualitatifs

a) *Notion de besoins qualitatifs.*

Abderhalden et son école ont déduit de leurs travaux, au début du siècle, que la composition en acides aminés des protéines, devait déterminer leur efficacité biologique.

Osborn et Mendel démontrèrent que l'adjonction de lysine était un facteur indispensable à la croissance de jeunes rats alimentés à la gliadine. Un de leurs élèves, Lewis, résume ainsi leurs acquisitions: «L'efficacité nutritionnelle des protéines est basée non sur leur composition centésimale en carbone, hydrogène, oxygène, azote, soufre, mais sur celle de leurs proportions en aminoacides.»

Terroine écrira également plus tard: «Le problème de quantité de protéines est un problème de qualité de protéines.»

Mais si ces physiologistes avaient déjà compris la notion d'acides aminés indispensables, ils n'arrivaient pas à maintenir en équilibre azoté des animaux recevant comme seul apport protéique un mélange d'acides aminés.

Et Abderhalden dès 1907 écrivait: «Le problème de la synthèse protéique serait résolu s'il était possible d'administrer un mélange ne contenant que des aminoacides, éléments de l'édifice («Bausteine») et de constater chez l'animal un gain de croissance.»

Il fallut attendre la découverte par Rose en 1938, de la thréonine (46, 73, 116) pour pouvoir établir des rations composées uniquement d'aminoacides chimiquement purs, suffisant à la couverture des besoins azotés.

b) *Nature de ces besoins.*

Huit acides aminés sont rigoureusement indispensables à l'entretien et à la croissance de l'être humain.

Ce sont, par ordre alphabétique:

— Isoleucine
— Leucine
— Lysine
— Méthionine
— Phénylalanine
— Thréonine
— Tryptophane
— Valine.

Ces conclusions ont été établies au cours de longues études par Rose (115, 116, 117, 118, 119) et ses collaborateurs. Ils ont déterminé une ration équilibrée comprenant: glucides, lipides, vitamines et protides sous forme d'acides aminés et ils ont méthodiquement analysé par des bilans azotés les résultats de la suppression et de la réintroduction d'un acide aminé. La négativité du bilan indiquait que le principe étudié était nécessaire.

Ils ont, en outre, prouvé que la présence d'arginine et d'histidine n'était, contrairement à ce qu'on pensait, pas obligatoire (86, 115, 116, 151), résultats confirmés par les travaux de Snyderman (152).

Il semble actuellement que l'on puisse admettre, pour l'organisme, la possibilité de synthétiser, lentement et en quantité insuffisante certains acides aminés indispensables (19, 73).

c) *Equilibre entre les acides aminés.*

Les acides aminés doivent être présents dans des proportions déterminées.

— Une carence ou une insuffisance de l'un d'eux crée un désordre parmi les sept autres, certains étant inutilisables pour la synthèse protéique parce que métabolisés comme élément énergétique, alors que des protéines complexes seront dégradées à perte, gaspillées en quelque sorte, pour fournir ceux qui manquent (73).

— Lorsque la ration est pauvre en protéines et contient juste assez d'acides aminés pour maintenir l'équilibre azoté, un antagonisme joue dans leur absorption et «l'addition d'un aminoacide autre que les facteurs limitants diminue toujours l'efficacité protéique (73)». Ainsi Henderson et Koeppe (64) ajoutant de la thréonine à un régime pauvre en acides aminés, observent une inhibition du tryptophane au point que la croissance des rats passe de 12 g à 4 g par semaine.

— Un excès d'acides aminés peut être nuisible. Hutchinson (70) soumettant des rats à un régime de flocons d'avoine (qui sont pauvres en lysine), obtient un gain de poids beaucoup moins favorable en ajoutant 0,6% de lysine que quand il en donne 0,2%.

— Enfin certains acides aminés isolés peuvent même être toxiques à dose massive, ainsi que le prouvent les travaux de Harper et Benton sur la surcharge graisseuse du foie à la cystine (63) ou les études de Terroine et Adrian (159) sur l'action nocive de divers acides aminés (histidine, thyrosine, etc.) sur des rats en carence pantothénique.

d) *Conditions d'administration des acides aminés.*

Ils doivent être donnés simultanément, et Cannon (15), nourrissant des rats avec un mélange de 5 acides aminés essentiels obtient une perte de poids lorsqu'il les administre en deux moitiés espacées de 2 heures, alors que la croissance est satisfaisante s'il apporte les mêmes acides aminés en une seule fois.

e) *Besoins en acides aminés essentiels.*

L'estimation des besoins est très variable selon les auteurs (25, 39, 151, 155); cependant, les données d'Albanese (2) correspondent à une moyenne généralement admise.

En voici les chiffres qui sont supérieurs à ceux notés chez l'adulte; ils sont exprimés en mg/kg:

— Isoleucine: 90,
— Leucine: 425,
— Lysine: 170,
— Méthionine: 85,
— Phénylalanine: 169,
— Thréonine: 87,
— Tryptophane: 30,
— Valine: 161.

Selon certains, le nourrisson exigerait plus de lysine et moins de méthionine que le grand enfant (73) encore que Albanese (2) ait insisté sur la valeur de la méthionine dans la croissance et que Snyderman (155) ait obtenu un gain de poids et une rétention azotée satisfaisante avec un régime ne comportant que 100 mg/kg de lysine chez des nourrissons de 6 semaines à 5 mois.

III. L'ALIMENTATION LACTÉE COUVRE-T-ELLE LE BESOIN PROTIDIQUE?

Nous envisagerons cette question lors d'une alimentation au lait maternel, puis au lait de vache, évoquant chaque fois le point de vue quantitatif et qualitatif.

1° *Lait de mère.*

a) *Aspect quantitatif.*

On sait que le lait de femme apporte un taux protidique oscillant autour de 1 g/100 cc. Les chiffres de 1,2 à 1,5 g/100 cc sont souvent cités (1,44 pour Gordon [57]), bien que ceux trouvés par notre laboratoire à la clinique infantile en accord d'ailleurs avec ceux de Rossier (121) soient légèrement inférieurs à 1 g/100 cc (0,87 et 0,93 g/100 cc).

On sait par ailleurs que l'alimentation du nourrisson dans nos régions fournit une quantité de 150 à 200 g/kg de poids au maximum, sans dépasser 1 litre par jour). Si l'on admet qu'un nourrisson pèse 3.750 g à 1 mois, 5.250 g à 3 mois et 7.300 g à 6 mois (tables de Pirquet Kornfeld [29]), on peut calculer l'apport protéique journalier avec les résultats suivants:

2,5 à 3 g/kg à 1 mois; 2,5 g/kg à 3 mois; 1,8 à 1,9 g/kg à 6 mois.

Ces chiffres, retrouvés par Albanese (2), sont souvent jugés insuffisants au-dessus de 3 mois (1, 2, 56, 57, 60), surtout pour le prématuré.

Mais il ne faut pas oublier la qualité irremplaçable des protides du lait maternel et sa supériorité sur les autres laits dans les premiers mois de la vie.

b) *Aspect qualitatif.*

La détermination des taux d'acides aminés dans le lait maternel a donné lieu à des résultats souvent discordants. Nous retiendrons les chiffres établis par Macy cité par Geigy (47) et Cruveillier (24). Ceux, légèrement plus élevés, de Soupart, Williamson, Block, Rolling ou Albanese (2) conduisent sensiblement aux mêmes conclusions.

Reprenons l'exemple précédent des nourrissons de 1, 3 et 6 mois, pesant respectivement 3.750 g, 5.250 g et 7.300 g.

Si on leur donne 200 g/kg/jour sans dépasser le litre, ils recevront:

— à un mois 750 g/jour, soit 200 g/kg,
— à trois mois 1.000 g/jour, soit 190 g/kg,
— à six mois 1.000 g/jour, soit 140 g/kg.

Par rapport aux besoins établis précédemment, le tableau suivant indique lorsque l'alimentation ne fournit que du lait maternel, un certain déficit en méthionine, leucine, lysine et phénylalanine.

Acides aminés indispensables	Besoin en mg/kg	Taux du lait matern. en ac. amin. en mg/100 cc	Quantité d'ac. amin. en mg/kg apportés par l'allait. maternel		
			à 1 mois	à 3 mois	à 6 mois
Isoleucine	90	61 à 76	122 à 152	115 à 144	85 à 106
Leucine	425	97	194	184	135
Lysine	170	70	140	133	98
Méthionine	85	12	24	22	17
Phénylalanine .	169	40	80	76	56
Thréonine	87	52 à 63	104 à 126	99 à 119	73 à 88
Tryptophane ..	30	19	38	36	27
Valine	161	72	144	137	100

Turpin (162), qui admet des taux d'acides aminés dans le lait maternel particulièrement élevés, observe également une insuffisance d'apport en méthionine, en phénylalanine, et, à partir du sixième mois, en leucine et en lysine.

Acides aminés	Besoin en mg/kg	Taux du lait maternel en ac. amin. en mg/100 cc (Turpin)	Quantité d'ac. amin. en mg/kg apportés par l'allait. maternel		
			à 1 mois	à 3 mois	à 6 mois
Leucine	425	228	456	433	319
Lysine	170	94	188	178	131
Méthionine	85	29	58	55	40
Phénylalanine .	169	77	154	146	107
Tryptophane ..	30	31	62	58	43

2° *Le lait de vache.*

a) *Aspect quantitatif.*

Le lait de vache apporte 3,5 g de protides par 100 cc (25, 26, 57). Revenons à notre exemple précédent, concernant les nourrissons de 1, 3 et 6 mois, pesant respectivement 3.750 g et 7.300 g et recevant respectivement la quantité suivante de lait: 200 g/kg de poids corporel, 190 g/kg et 140 g/kg.

L'apport protidique quotidien peut être facilement calculé en tenant compte du coupage I/I (moitié lait, moitié eau) réalisé jusqu'à 6 semaines, II/I (deux parties de lait pour une partie d'eau) jusqu'à 5 mois et III/I ensuite.

Les chiffres obtenus sont quantitativement largement suffisants:

1 mois: 3,5 g de protides/kg/jour,

3 mois: 4,4 g de protides/kg/jour,

6 mois: 3,6 g de protides/kg/jour.

b) *Aspect qualitatif.*

Les taux d'acides aminés dans le lait de vache ont été déterminés par de nombreux auteurs et il semble qu'ils soient sujet à moins de variations que pour le lait maternel (2, 73, 86).

Utilisant toujours l'exemple des nourrissons de 1, 3 et 6 mois, nous pouvons comparer leurs besoins théoriques et leur couverture par l'alimentation lactée et prouver que la quantité d'avides aminés apportés est amplement suffisante.

C'est l'enseignement qui se dégage du tableau suivant:

Acides aminés indispensables	Besoin en mg/kg	Taux dans le lait de vache en mg/100 cc (Levine 86)	Quantité d'acides aminés en mg/kg apportés par l'alimentation au lait de vache		
			à 1 mois	à 3 mois	à 6 mois
Isoleucine	90	220	220	264	231
Leucine	425	423	423	507	444
Lysine	170	255	255	306	267
Méthionine	85	120	120	144	126
Phénylalanine .	169	183	183	219	198
Thréonine	87	141	141	169	148
Tryptophane ..	30	64	64	76	67
Valine	161	235	235	282	247

Nous avons vu que le lait de vache assurait largement les besoins quantitatifs et qualitatifs du nourrisson, en protides. Nous ne pouvons néanmoins pas du tout affirmer sa supériorité sur le lait maternel qui fournirait un apport protéique insuffisant.

On sait que la valeur biologique du lait maternel est élevée, et qu'il donne la meilleure rétention azotée. Des études d'équivalences ont d'ailleurs établi que 1 g de protides du lait de mère correspondant à 1,7 g de protides du lait de vache (121).

IV. ANALYSE DE LA VIANDE DE BŒUF

Nous envisagerons uniquement la viande de bœuf qui est à la base des préparations composées par le Professeur Sacrez, et, après l'analyse des constituants protidiques, vitaminiques et minéraux, nous en tirerons les conclusions pratiques concernant l'alimentation du jeune nourrisson.

1° Valeur protidique

Le taux en acides aminés des viandes est élevé, puisque 50 g de chair musculaire de bœuf suffisent à couvrir les besoins en acides aminés indispensables d'un nouveau-né à terme.

Elle est particulièrement riche en leucine, lysine et méthionine (10, 123, 146). Cette dernière contribue grandement à augmenter la valeur biologique des viandes, ainsi que l'a montré Swanson: L'adjonction de 30 mg de méthionine à une ration protéoprive permet chez le rat, l'épargne de 2,5 g de protides totaux (soit 400 mg d'azote) pour établir l'équilibre azoté.

	Analyse de 100 g de bœuf (en mg)	Analyse de 100 cc de lait de vache (en mg)	Analyse de 100 cc de lait maternel (en mg)
Protides totaux	16.900	3.500	1.200
Lipides	21.000	3.500	3.500
Glucides	0	4.900	6.500
Isoleucine	912 à 969	220	61
Leucine	1216 à 1292	423	97
Lysine	1424 à 1513	255	70
Méthionine	400 à 425	120	12
Phénylalanine	672 à 714	183	40
Thréonine	720 à 765	141	52
Tryptophane	224 à 238	64	19
Valine	848 à 901	235	72

La présence de ces acides aminés font de la viande un complément intéressant des laits secs dont les acides aminés sont partiellement inactivés (jusqu'à 45% selon JACQUOT [73]) par la dessication sur rouleaux.

2° Teneur en vitamines

La viande est pauvre en vitamine A, mais particulièrement riche en vitamines B1, B2 et PP (nicotinamide). Elle ne contient pas de vitamine C, mais de la vitamine E (46, 47, 73, 120).

Vitamines	Viande	Lait de vache	Lait maternel
A	20 UI	280 UI	350 UI
B1	0,20	0,04	0,04
B2	0,29	0,17	0,06
PP	7	0,1	0,26
C	0	2	6
E	0,5	0,12	0

(Résultats en mg pour 100 cc, sauf indication particulière.)

Lorsque les viandes sont grillées ou rôties, la destruction des vitamines par la chaleur est assez importante:

30 à 80% pour la thiamine (B1),
15% pour la riboflavine,
15 à 35% pour l'acide nicotinique (91, 143).

Mais l'ébullition pendant une heure, telle qu'elle est pratiquée dans nos préparations, entraîne une altération moindre, puisqu'elle est de:

18% pour la thiamine,
nulle pour la riboflavine,
8% pour l'acide nicotinique (59, 92).

3° Constituants minéraux

La viande est riche en iode et en fer. Par contre, elle contient peu de calcium et de phosphore, d'où la nécessité d'adjonction de sels minéraux lors d'une alimentation carnée visant à remplacer totalement le lait (94, 170).

D'après les tables de GEIGY (47) et de Mme RANDOIN (111) on peut dresser le tableau suivant:

	Viande de bœuf mi-gras en mg/100 g	Lait maternel en mg/100 cc	Lait de vache en mg/100 cc
Na	84	13	51
K	338	45	143
Ca	10	35	118
P	180	20	93
Mg	24	5	12
S	230	11	34
Fe	3,7	0,7	0,1

V. CONCLUSION

Nous n'avons nullement l'intention de préconiser l'abandon du lait qui doit rester (sauf exceptions) la base de l'alimentation du nourrisson. Mais l'adjonction de préparations carnées nous semble se justifier sur le plan théorique en réalisant, par l'apport d'acides aminés de vitamines et de fer, un heureux complément au lait maternel.

C'est pourquoi le Professeur SACREZ a mis au point des repas à base de viande de bœuf destinés à des prématurés et à de jeunes nourrissons âgés de quelques semaines.

Nous allons étudier maintenant la tolérance des enfants à ce régime carné précoce.

LA VIANDE CHEZ LES PRÉMATURÉS

CHAPITRE 3.

LA VIANDE CHEZ LES PRÉMATURÉS

I. HISTORIQUE

Jusqu'à une époque récente, peu de médecins ont essayé de donner de la viande aux prématurés.

— Gardère (45) en 1934, cite avec étonnement le cas d'un prématuré athrepsique de 5 mois qui a utilement profité de l'adjonction de 2, puis de 4 cuillerées à soupe de jus de viande.

A partir de 1946, de nombreux auteurs décriront les effets favorables d'un mélange d'acides aminés ajoutés au taux de 1 à 2% à la nourriture habituelle des prématurés (23, 61, 97, 138, 142).

Une telle préparation a été étudiée par le Professeur Sacrez et ses collaborateurs avec des résultats encourageants sur la courbe pondérale (129).

— Sanford (135) en 1941 est le premier à avoir utilisé chez 13 prématurés de la poudre de bœuf desséché.

— Sisson (148) 10 ans plus tard, fit une étude biologique et hématologique très complète portant sur 17 prématurés recevant 30 g de viande par jour.

— Andelman en 1952 (6) rapporta ses conclusions très favorables concernant plus de 100 prématurés.

— Sisson en 1958 (149) reprit ses travaux en insistant sur les résultats hématologiques chez des prématurés ayant reçu jusqu'à 100 g de viande par jour.

Signalons la fabrication en 1959 par Gruttner (60) d'une poudre de poisson ajoutée au taux de 1% au lait de mère.

Récemment, A. Main de Boissière administra avec succès de la viande à 2 prématurés pesant moins de 1.000 g (97a).

II. ANALYSE DES PRINCIPALES PUBLICATIONS

1° Types de repas

La viande de bœuf a été essayé dans beaucoup de préparations. Sanford (35) a utilisé du bœuf desséché à 56° F et pulvérisé, à raison de 1 à 4 cuillerée à café.

Sisson (148) a employé une préparation commerciale incluant veau, porc, agneau, bœuf, cœur et foie de veau, à la dose de 30 g par jour; alors que Andelman (6) a mis lui-même au point une formule contenant 84 g de viande fraîche en milieu aqueux (alternativement chair musculaire de bœuf, agneau, veau, cœur ou foie de bœuf) et un mélange polyvitaminé.

2° Conditions d'étude

A part Andelman qui a suivi 85 prématurés de plus de 2.000 g, Sisson et Sandford ont observé respectivement 17 et 13 prématurés pendant 6 mois à un an, dont 3 ont bien poussé avec un régime sans lait.

3° Résultats cliniques

La viande a été dans l'ensemble bien acceptée et bien supportée. Andelman cite 4 diarrhées sur 85 enfants, Sandford avec un chiffre analogue fut obligé d'arrêter la viande dans 2 cas. Un prématuré refusa obstinément de l'avaler.

Ces auteurs signalent, en outre, que les selles étaient parfois molles, surtout au début de l'administration. Ils n'ont pas observé de courbe pondérale et staturale plus satisfaisante que parmi les témoins (148).

4° Examens complémentaires

Les contrôles urinaires pratiqués par Sandford ont toujours objectivé un fonctionnement rénal normal, avec urée normale et absence d'albumine.

Les dosages de protéines sériques n'ont pas montré de différences significatives entre les divers groupes (6).

Le taux de fer sérique est le même, que les enfants reçoivent de la viande, ou du fer per os (135), mais lorsqu'on le compare à des témoins ne recevant ni viande, ni fer, il semble pour Sisson (149) que l'alimentation carnée empêche la chute du fer sérique à partir de la 16e semaine, en provoquant un palier et même une légère augmentation.

Sisson a démontré que l'absorption des protides de la viande se fait un peu moins bien que celle du lait, mais comme la rétention et le coefficient d'utilisation dans l'organisme en sont supérieurs, il y a à peu près équivalence sur le plan quantitatif des bilans azotés entre viande et lait.

L'absorption du P. semble plus faible lors de l'alimentation carnée qu'avec un régime lacté. Les résultats, en ce qui concerne le calcium, sont plus discordants.

Le fer est 40 fois mieux absorbé lorsque la nourriture comporte de la viande, que lorsqu'elle est uniquement à base de lait.

III. ESSAI D'UNE PRÉPARATION CARNÉE ORIGINALE

1° Type de repas utilisé

Le Professeur Sacrez a créé 2 types de repas qui ont été employés soit séparément, soit successivement chez le même enfant.

Les ingrédients de base en sont la viande, l'huile, la farine et le sucre.

a) *Mode de préparation.*

La chair musculaire de bœuf dégraissée et débarrassée de son aponévrose, est hachée aussi finement que possible.

Elle est cuite pendant une heure dans du bouillon de légumes.

Lorsque le mélange est refroidi, on le passe au mixer et on ramène le tout au volume initial avec du bouillon de légumes. On ajoute la farine puis l'huile d'arachide; on cuit à feu doux pendant une demi-heure; et on sucre.

La soupe est ensuite passée par un tamis à gros trous pour éliminer les grumeaux qui auraient pu se former. On rétablit le volume initial avec du bouillon de légumes.

On obtient ainsi une bouillie homogène, liquide, traversant facilement une tétine ordinaire, de couleur beige, au goût agréable légèrement sucré.

b) *Caractéristiques de ces repas.*

L'examen microscopique montre la présence de nombreuses fibres musculaires plus ou moins dissociées, soit isolées, soit en placards.

Le tableau suivant, établi au moyen des tables de Madame Randoin ou de Geigy, pour 100 cc de produit, indique la composition des soupes à la viande ainsi que de quelques laits à titre comparatif:

Type d'aliment (pour 100 cc)		Protides en g	Lipides en g	Glucides en g	Valeur calorique
Repas-type 1	Viande 10 g Sucre 4 g Huile 1 g Farine 3 g	2,01	3,13	6,26	57
Repas-type 2	Viande 15 g Sucre 4 g Huile 1 g Farine 3 g	2,86	4,18	6,25	68
Biberon 1/1	Lait de vache 50 cc Eau 50 cc Sucre 5 g Farine 2 g	1,9	2	8,98	61
Biberon pour jeune prématuré	Alfalac (poudre) 7 g Lait de mère 50 cc Farine 1 g	2	2,45	5,8	60
Pélargon à 16%		2,6	2,7	5,4	73
Lait maternel		1,2	3,5	6,5	62

Comparé au lait de vache coupé d'eau à moitié, l'aliment carné apporte plus de protides et de lipides et un peu moins de glucides.

Ces repas ont été administrés en remplacement du biberon de lait du milieu de la journée. Ce biberon est composé d'un lait sec demi écrémé (par exemple Alfalac à 12 puis 14%) mélangé avec du lait maternel, et, à partir de quelques semaines, lorsque le poids du prématuré a atteint 2.500 g, par du Pélargon à 16%.

Là aussi, on remarque la richesse protidique et lipidique des repas à la viande.

2° Conditions d'études

a) *Sujets étudiés.*

Sur 130 prématurés ayant reçu de la viande:

— 10 avaient 1.500 g à la naissance ..... soit 8%
— 54 avaient entre 1.500 et 2.000 g ..... soit 41%
— 66 pesaient plus de 2.000 g ..... soit 51%

Nous n'avons pas choisi de cas particulièrement favorables; les enfants étaient repartis dans deux services, dont l'un n'était pas stérile.

55 de ces nourrissons ont présenté, outre leur prématurité, des affections que nous avons groupées par ordre de fréquence de la façon suivante:

— 18 hémorragies méningées confirmées;
— 12 œdèmes cérébro-méningés;
— 9 érythrodermies;
— 7 dyspepsies;
— 4 syndromes hémorragiques;
— 5 affections diverses (1 encéphalopathie, 1 maladie des inclusions cytomégaliques, 1 maladie de Porak et Durante, 1 parotidite suppurée, 1 extrophie vésicale).

b) *Date d'introduction des soupes.*

Les prématurés étaient généralement âgés de 3 semaines au moment de l'essai du repas carné.

En effet: 83 l'ont reçu entre 18 et 23 jours
14 entre 12 et 17 jours,
33 en ont bénéficié après 3 semaines, mais généralement avant l'âge d'un mois.

c) *Durée d'administration.*

A part les cas où la suppression du repas carné s'imposait, le régime a été continué pendant toute la durée d'hospitalisation.

Les prématurés restent à la clinique d'autant plus longtemps que leur poids de naissance est plus bas, soit environ:

— 2 mois ½ à 3 mois pour les $<$ 1.500 g;
— 6 semaines à 2 mois pour ceux compris entre 1.500 et 2.000 g;
— 1 mois à 6 semaines pour les $>$ 2.000 g.

Comme le régime carné a été généralement administré à l'âge de 3 semaines, nos périodes d'observation n'ont pas été aussi longues que nous l'aurions souhaité, et oscillent entre 8 et 105 jours:

— 44 enfants ont reçu de la viande de 8 à 21 jours. Ce sont surtout ceux qui avaient plus de 2.000 g.

— 64 enfants l'ont eu pendant 3 semaines à 40 jours. Ce sont essentiellement ceux dont le poids de naissance était compris entre 1.500 et 2.000 g.

— 22 enfants en ont profité pendant plus de 40 jours.

d) *Choix de témoins.*

Nous avons comparé notre 1re série à 130 prématurés n'ayant pas eu de viande et choisis au hasard en tenant seulement compte d'une répartition pondérale analogue à celle du 1er groupe alimenté à la viande soit:

— 10 ayant $<$ 1.500 g à la naissance;

— 54 ayant entre 1.500 et 2.000 g;

— 66 ayant plus de 2.000 g.

3° Résultats cliniques

Ils ont été dans l'ensemble favorables puisque sur 130 essais, 117 peuvent être considérés comme satisfaisants contre 13 médiocres ou mauvais; ces derniers n'étant en général pas imputables à l'aliment carné, comme nous le verrons ultérieurement.

a) *Tolérance.*

La soupe a été bien acceptée par les prématurés. Après quelque étonnement ou hésitation lors du premier essai, ils la buvaient avec plaisir. Nous avons même eu un enfant qui refusait tout autre biberon que celui à la viande et d'autres qui semblaient la préférer au lait.

Sur les 130 prématurés, 4 d'entre eux ne l'ont pas apprécié et ont manifesté leur désapprobation par des grimaces, de la toux, voir même des nausées et des efforts de vomissements. Deux d'entre eux s'y sont habitués, mais il a fallu l'arrêter chez les deux autres.

Ceci prouve bien (ainsi que l'avait d'ailleurs démontré Martin du Pan [99]) que les prématurés ont un sens gustatif bien développé.

b) *Effet sur la courbe de poids.*

Nous avons classé les résultats en fonction des critères suivants:

- Excellents quand la croissance moyenne journalière dépasse 25 g.

— Bons lorsque la croissance est supérieure à 15 g.

— Médiocres lorsqu'elle est inférieure à 15 g.

Le tableau suivant schématise ce classement:

Poids de naissance	Résultats excellents	Bons résultats	Résultats médiocres	Total
Inférieur à 1.500 g	8	1	1	10
Entre 1.500 et 2.000 g	39	12	3	54
Supérieur à 2.000 g	49	8	9	66
Total	96	21	13	130

La comparaison de ces chiffres avec ceux obtenus chez 130 témoins n'ayant pas reçu de viande, montre une légère supériorité des résultats «dits excellents» dans la série à la viande, le nombre de cas médiocres étant comparable dans les deux séries.

Poids de naissance	Résultats excellents	Bons résultats	Résultats médiocres	Total
Inférieur à 1.500 g	3	3	4	10
Entre 1.500 et 2.000 g	32	19	3	54
Supérieur à 2.000 g	43	18	5	66
Total	78	40	12	130

En ramenant ces données en pourcentage, on établit le tableau comparatif suivant qui semble indiquer une légère action bénéfique de la viande sur la courbe pondérale:

	Série à la viande	Série sans viande
Excellents résultats	74%	60%
Bons résultats	16%	31%
Résultats médiocres	10%	9%

c) *Action sur l'appétit.*

Il ne semble pas y avoir de grande différence entre les deux groupes en ce domaine. Le nombre total de jours de mauvais appétit est comparable dans les 2 séries.

Nous avons noté 36 prématurés dont l'appétit, jusqu'alors médiocre, s'est normalisé dans les 6 jours suivant l'introduction de viande, mais il est difficile de dissocier les cas où cette amélioration est due à la viande de ceux dépendant de circonstances fortuites ou de l'évolution favorable de la prématurité.

d) *Analyse des mauvais résultats.*

Parmi les 13 mauvais résultats, on peut éliminer d'emblée comme indépendant du type d'alimentation:

— Une maladie des inclusions cytomégaliques dont la croissance a été défectueuse malgré transfusions sanguines et corticothérapie.

Une maladie de Porak et Durante, dont l'appétit a toujours été médiocre et la courbe pondérale insuffisante.

— Un encéphalopathe avec troubles respiratoires et anorexie généralisée, et qui est décédé à l'âge de 3 mois.

Parmi les 10 autres cas, rappelons les 2 enfants qui n'aimaient pas la soupe à la viande, que nous avons dû arrêter malgré des selles normales et une croissance favorable.

Citons aussi cette hémorragie méningée de 2.000 g qui a reçu pendant 14 jours de la viande, avec une croissance moyenne journalière de 5 g/j. seulement. L'appétit était bon, les selles satisfaisantes; l'enfant a bien poussé quand, après l'arrêt de la viande, on a enrichi la ration lactée.

Il nous reste à anaylser 7 cas de troubles digestifs, survenus pour 6 d'entre eux après un transfert dans un service de nourrissons, ne présentant pas les mêmes conditions d'isolement et de stérilité que le service spécialisé où ils avaient vécu jusqu'alors.

— 4 d'entre eux ont fait une dyspepsie à colibacille pathogène 111 B 4.

— 2 autres dyspepsies n'ont pas reçu d'explication satisfaisante.

Nous les détaillerons quelque peu:

La première est une fillette de 2.100 g qui, après un accouchement normal, a heureusement profité pendant 24 jours de l'aliment carné. Elle fit ensuite une dyspepsie fébrile dont la clinique et les examens complémentaires (coproculture, analyses d'urines, du L.C.R.) n'ont pas permis de retrouver la cause.
Après arrêt de la viande et réalimentation à l'Elédon, tout est rentré dans l'ordre.

Le 2e cas est similaire: prématuré de 2.200 g ayant bien pris la viande pendant 22 jours, avec appétit, selles et croissances normaux. Après transfert dans un service non spécialisé, apparition d'une dyspepsie avec selles étalées, vomissements et chute de poids. La clinique et les examens complémentaires (coproculture) étaient sans particularité. Tout s'est arrangé après une diète hydrique et une réalimentation à l'Eledon — lait de mère.

Un dernier cas doit être cité:

Un prématuré de 2.040 g qui, à l'âge de 16 jours, a été mis à la soupe type 1. L'appétit était bon, la courbe de poids excellente (33 g par jour en moyenne) lorsque le 7e jour, des selles hachées motivèrent l'arrêt de l'aliment carné. Sans autre modification du régime, et sans apparition d'autres troubles, les selles le lendemain s'étaient normalisées. Il faut dire que ce prématuré recevait toute sa ration en lait de mère qui donne volontiers des selles étalées.

L'étude de ces 13 cas médiocres, opposés aux 117 succès, montre la bonne tolérance de la viande, même chez les prématurés dont on a dit combien le tube digestif était fragile.

4° **Examens complémentaires**

Une étude macroscopique et microscopique des selles, ainsi que des bilans sanguins, ont été pratiqués chez certains prématurés.

a) *Analyse des selles* (55, 107).

43 examens coprologiques, comprenant l'aspect macroscopique, microscopique, physique et chimique, ont été pratiqués.

1° *Aspect macroscopique des selles.*

Les selles ont été fermes, bien moulées, avec dans la moitié des cas une consistance légèrement pâteuse.

Elles se présentaient sous un aspect homogène, sauf 3 d'entre elles qui étaient nettement grumeleuses.

Elles semblaient grasses dans 8 cas.

Leur couleur, jaune or dans plus de la moitié des examens pratiqués, tirant parfois sur le brun ou le gris, n'était guère différente de celle habituellement observée.

Une odeur forte, parfois même nauséabonde, a souvent été constatée au cours de l'alimentation carnée.

2° *Etude microscopique et chimique des selles.*

Différents examens ont été pratiqués:

— La recherche d'amidon et de cellulose, qui nous renseigne sur la rapidité du transit intestinal.

— L'aspect des fibres musculaires qui nous donne un aperçu sur la dégradation de la viande.

L'étude des graisses neutres, des acides gras et des savons qui nous permet de nous rendre compte du degré de digestion des lipides.

— Le dosage des acides organiques, de l'ammoniaque, du pH et l'analyse de la flore iodophile, qui nous renseigne sur les processus de fermentation et de putréfaction.

a) *Amidon et cellulose.*

— La présence *d'amidon* en grande quantité traduit soit une accélération du transit digestif, soit une insuffisance pancréatique. L'augmentation de cellulose indique une traversée digestive particulièrement rapide.

Sur les 43 examens pratiqués, dans 18 cas nous avons noté la présence d'amidon en quantité abondante ou très abondante. Dans 25 cas, elle était rare ou modérée.

Faut-il invoquer un déficit des sécrétions pancréatiques dans ces 18 cas? Il ne semble pas, car nous n'avons eu aucun signe clinique en faveur de cette hypothèse et l'étude des graisses, que nous envisagerons plus loin, ne permet pas de la confirmer. La rapidité du transit du jeune nourrisson explique sans doute ces taux élevés et la rareté de la flore iodophile en est une confirmation.

L'apport minime de *cellulose* dans l'alimentation du prématuré, explique son absence dans 34 des examens pratiqués et sa rareté dans 6 autres cas.

b) *Fibres musculaires.*

L'examen des fibres musculaires a été pratiqué dans 56 cas. Chez une trentaine de sujets les études microscopiques des selles nous ont montré la très bonne digestion des fibres musculaires dont on ne retrouve qu'inconstamment des débris rares et bien attaqués.

Dans 11 cas elles étaient assez nombreuses, quoique bien digérées, et dans 15 cas elles étaient assez irrégulièrement attaquées sans que l'aspect extérieur des selles ne présente de caractères particuliers.

Notons l'absence de tissu conjonctif à tous les examens.

3° *Etude de la digestion des graisses.*

Nous rappellerons deux notions de base:

- les selles contenant des graisses neutres sont souvent le fait d'une insuffisance pancréatique, puisque c'est la lipase pancréatique qui transforme les graisses neutres en acides gras.
- La présence d'acides gras indique plutôt un déficit des sécrétions biliaires, car l'émulsion des acides gras par la bile est nécessaire à leur absorption. L'apport calcique considérable de l'alimentation lactée (le lait de vache fournit 118 g ca/l, le lait maternel 35 g/l), explique, par combinaison avec les acides gras, la constitution de savons insolubles.

Nos observations ont été les suivantes:

Le taux des graisses neutres est normal dans 33 cas, légèrement augmenté dans 6 cas et abondant dans 4 cas seulement.

Les proportions d'acides gras et de savons dépassent manifestement la normale dans 28 cas sur 43.

Résultats	Graisses neutres	Acides gras	Savons
Normaux	33	12	5
Légère augmentation	6	5	10
Abondants ou très abondants ..	4	26	28

Faut-il en conclure que la sécrétion biliaire de certains prématurés est inapte à assurer l'absorption de tous les acides gras ingérés? C'est possible, car notre préparation carnée est relativement riche en lipides. Néanmoins, sur le plan clinique, les enfants n'ont jamais semblé en souffrir et nous n'avons observé de selles graisseuses que dans 8 cas.

A) ETUDE DES PROCESSUS DE FERMENTATION ET DE PUTREFACTION.

Le dosage de l'ammoniaque, des acides organiques et du pH, permettent grossièrement de les différencier.

Un bref rappel nous semble utile:

Normalement, le pH des selles est compris entre 4,8 et 5,8 si l'enfant est nourri au sein, entre 6,8 et 7,5 si l'enfant reçoit du lait de vache.

Le régime de nos prématurés apportant moitié lait sec, moitié lait maternel, nous pouvons considérer le pH normal comme compris entre 5,8 et 6,6 (les limites physiologiques extrêmes étant 5 et 7).

Le taux d'acides organiques exprimé en cc Hcl/N pour 100 g de selles est de 35 cc (les valeurs extrêmes considérées comme normales étant 20 et 50 cc).

Le chiffre d'ammoniaque exprimé en cc NaOH/N pour 100 g de selles est de 3 cc, les limites physiologiques étant comprises entre 1 et 10 cc.

Nous parlerons de fermentation si

— pH $<$ 5 Acides organiques $>$ 50 cc

Ammoniaque $<$ 1 cc

Nous parlerons de putréfaction si

— pH $>$ 7 Acides organiques $<$ 20

Ammoniaque $>$ 10

Nos résultats.

L'ensemble de nos résultats indique des chiffres normaux dans 80% des cas, les modifications pathologiques se faisant toujours dans le sens des putréfactions, mais généralement avec une variation isolée de l'un des facteurs (pH élevé, ou acides organiques bas, ou taux d'ammonique augmenté).

Le pH a été normal dans tous les cas, sauf chez 7 enfants où il a été plus élevé que 7.

Le taux d'acides organiques est resté dans les limites physiologiques, excepté dans 4 cas où il dépassait 20 cc HCl/N.

Le dosage d'ammoniaque a montré dans 5 cas des chiffres dépassant 10 cc NaOH/N, les autres résultats étant normaux.

Deux enfants seulement ont présenté, du point de vue chimique, des manifestation concordantes de putréfaction, bien que cliniquement leurs selles soient restées fermes, homogènes et d'une belle couleur jaune brun.

Nom de l'enfant	pH	Ac. organiques en cc HCl/N	Ammoniaque en cc NaoH/N	Flore iodophile
D. S.	6,2	4,5	16	très rare
A. S.	6,4	12,5	21,6	modérée

Ces faits sont confirmés par la pauvreté des selles en flore iodophile: dans 40 cas, elle est rare ou absente et elle est modérée dans 3 cas. En effet, cette flore produite par des bactéries qui, dans un milieu riche en hydrate de carbone, se bourrent de granulose et se colorent en rouge par l'iode, est inhibée par le phénomène du putréfaction.

Cette tendance modérée aux putréfactions intestinales est peu marquée et n'affecte que 20% des cas, 80% des autres résultats étant normaux.

B) ETUDE HEMATOLOGIQUE.

Des examens de sang (hémoglobine, globules rouges, réticulocytes, hématocrite), des dosages de protides et l'électrophorèse faits à plusieurs reprises à 28 sujets au cours de nos essais, nous ont montré que cette alimentation n'empêche pas la survenue de l'anémie précoce des prématurés et n'augmente pas le taux de leurs protéines sanguines. Il est dommage que nous n'ayons pu observer que rarement les enfants après leur douzième semaine, la plupart étant sorti de la clinique à cet âge.

Dans un travail récent, Sisson et Whalen (149) administrant à 15 prématurés un supplément de viande à partir de leur 2e, 3e ou 4e semaine, et les comparant à des sujets témoins, montrent que si la viande n'évite pas l'anémie précoce du prématuré, elle peut, dans une certaine mesure, limiter l'anémie tardive.

Chez les sujets recevant de la viande, le taux d'hémoglobine augmente de la 8e à la 18e semaine, puis plafonne et recommence à augmenter vers la 28e semaine.

Chez les sujets témoins, le taux d'hémoglobine augmente de la 12e à la 20e semaine puis décline.

La masse totale d'hémoglobine circulante, le volume total des globules rouges et l'hématocrite diminuent pendant 8 semaines.

Chez les témoins, après légère augmentation entre la 12e et la 20e semaine, ces facteurs diminuent progressivement, amenant toujours le médecin à donner du fer.

Chez les enfants recevant de la viande, ces valeurs augmentent à partir de la 6e ou 8e semaine, restent ensuite stationnaires, puis augmentent à nouveau vers la 30e semaine.

Le taux du fer sérique baisse progressivement de la 1re à la 52e semaine chez les témoins. Lorsqu'on donne de la viande au prématuré, le fer sérique diminue jusqu'à la 16e semaine, plafonne jusqu'à la 30e semaine, puis augmente.

5° Analyse de quelques cas cliniques

a) L'ENFANT S. M. (3079/59) est née le 20. 8. 59 au 6e mois ½ de la grossesse dans un hôpital de Lorraine.

Les antécédents maternels étaient assez chargés: 3 fausses-couches et un mort-né avaient limité la famille à un garçon de 8 ans en bonne santé. On avait confirmé la négativité du BW et l'absence d'incompatibilité sanguine.

Un accouchement normal permit à cette fillette de 1.200 g, mesurant 40 cm, de respirer et de pousser immédiatement après la naissance son premier cri.

Transférée à la Clinique Infantile au service des Prématurés, nous étions en présence d'une enfant bien constituée, au teint rose, gesticulant énergiquement. L'auscultation thoracique était normale, mise à part une respiration rude, l'abdomen souple, sans hépato- ni splénomégalie. Une hypertonie modérée, des réflexes archaïques présents, indiquaient l'absence d'hémorragie méningée, ce qui fut confirmé par la ponction lombaire.

On nota la présence d'œdèmes modérés des membres inférieurs.

Mise en couveuse pendant quelques jours, elle fit un ictère physiologique peu intense, qui disparut au bout de 8 jours. Elle fut alimentée à la sonde avec du lait de mère. Comme au 11e jour, elle n'avait pas encore retrouvé son poids de naissance, on ajouta au lait de mère du Nesmida (hydrolysat de protéines) au taux de 0,5% pendant trois semaines. Des tonicardiaques, des antibiotiques, de la vitamine C et de l'hydrosol polyvitaminé complétaient cette prescription.

Malgré une certaine reprise de l'appétit permettant d'alterner sonde et biberon, l'enfant ne poussait pas bien et ne prenait que 13 g/j en moyenne.

On remplaça alors un biberon de lait par une soupe à la viande, type 1. L'enfant la but la première fois avec un peu d'hésitation mais sans laisser de reste. Elle la prit ensuite sans difficulté et ne présenta jamais de troubles digestifs.

Le 5e jour après le début de l'aliment carné, la courbe pondérale devint meilleure et l'appétit excellent.

On augmenta par la suite son biberon de viande de 90 g/j et on compléta le lait de mère avec un lait sec demi-écrémé à 12, puis 14%. Pendant toute cette période, la croissance fut de 1.580 g en 40 jours soit une moyenne de 27 g/j.

b) L'ENFANT D. S. (1.704/61).

Est le premier-né de parents sans antécédents pathologiques notables.

L'accouchement s'est déroulé normalement et le nouveau-né a

poussé spontanément son premier cri. Etant d'un poids de 2.040 g et d'une taille de 43 cm, son transfert au service des prématurés de la Clinique Infantile a été demandé.

L'examen clinique ne semblait pas pathologique: enfant bien constitué, auscultation thoracique sans particularité, abdomen souple, foie de volume normal, réflexes et hypertonie physiologiques.

On fut frappé, à la 13e heure, de l'apparition d'un ictère rapidement intense, généralisé, sans hépatosplénomégalie avec œdèmes prédominant à la face.

Des examens complémentaires aussitôt pratiqués montrèrent l'absence d'incompatibilité sanguine:

l'enfant était O MN Rh + (CC D ee)

la mère était O M Rh + (Cc D ee).

Les recherches d'agglutines irrégulières dans le sérum de la mère en présence des hématies de l'enfant étaient négatives en milieu salin, en milieu albumineux et en présence d'hématies papainées. Le test de Coombs indirect était négatif. Les recherches d'inclusions cytomégaliques dans les urines ont par 3 fois été négatives.

Une ascension du taux de bilirubine à 20,4 mg % avec bilirubine directe inappréciable, nous obligea à pratiquer une exsanguinotransfusion de 300 cc qui ramena dès le lendemain le taux à 10,7 mg/100 cc de sang.

L'enfant fut alimenté au lait de mère, complété d'un lait demi-écrémé à 12 puis 14% et bien que nourri à la sonde du fait de son inappétence, sa courbe pondérale devint rapidement ascendante.

Au bout de 11 jours, son poids devint stationnaire, bien qu'aucun trouble digestif ou d'autre nature ne se soit manifesté.

5 jours après, toujours le même plateau pondéral. On remplaça alors le lait par une soupe à la viande type 2 de 60 g. Peut-être est-ce une coïncidence, mais dès le surlendemain, la croissance reprit. L'adjonction d'une 2e préparation et l'enrichissement quantitatif des repas porta l'apport à 2 fois 95 g de soupe par jour. Aucun trouble digestif ne fut signalé. L'appétit, dès le 8e jour après le début de la viande, était devenu excellent.

Pendant cette période d'alimentation carnée, la croissance a été en moyenne de 30 g/j pendant 30 jours.

Les selles furent étudiées à 4 reprises:

— Macroscopiquement, elles étaient fermes, bien liées, homogènes, jaune d'or ou brun gris et assez grasses.

Au microscope, on observait des fibres musculaires généralement bien attaquées.

— Les graisses neutres étaient normales ou légèrement augmentées et les acides gras et savons abondants ou très abondants.

La rareté de la flore iodophile, le pH et le taux d'ammoniaque relativement élevés, les acides organiques bas, suggéraient une tendance aux phénomènes de putréfaction lors du 1er examen pratiqué 9 jours après l'introduction de la soupe.

Mais les 3 examens ultérieurs, pratiqués à un moment où l'enfant recevait déjà 2 repas carnés, ont montré une atténuation de cette réaction, ainsi que l'indique le tableau suivant:

Date	Flore iodophile	pH	Ac. org. Hcl/N	Ammoniaque NaOH/N
29. 5.	très rare	6,2	4,5	16
5. 6.	rare	6,2	23,1	7,3
10. 6.	absente	5,4	—	—
16. 6.	absente	6,3	27,5	11,75

c) L'ENFANT D. D. (1.344/60).

Est le 4e d'une famille en bon état de santé. A part une fausse-couche, il n'y a rien de pathologique à signaler.

La grossesse a été bien supportée et l'accouchement s'est effectué dans de bonnes conditions.

Le petit D., né avec un poids de 1.675 g et une taille de 40 cm, a crié immédiatement et n'a pas présenté de cyanose.

Le transfert au service des Prématurés de la Clinique Infantile nous a permis d'examiner un enfant bien constitué, au teint rose avec une légère cyanose des extrémités.

Les bruits du cœur étaient bien frappés, quelques râles de déplissement s'entendaient à l'auscultation du poumon droit; il n'y avait pas d'hépato- ni de splénomégalie. Le status neurologique était normal.

Il n'a pas été nécessaire d'élever ce petit en couveuse et une oxygénothérapie au lit a été pratiquée pendant quelques jours.

L'appétit a été rapidement satisfaisant et, alimenté au lait de mère, complété par un lait sec demi-écrémé à 12, puis 14%, l'enfant a présenté après une chute de poids physiologique de 200 g, une croissance moyenne de 15 g/j.

A l'âge de 3 semaines, le remplacement d'un biberon de lait par une soupe de viande type 2 de 50, puis 90 g a été bien accepté et bien supporté.

La courbe pondérale s'est rapidement améliorée, passant de 1.580 à 2.940 g en 44 jours, soit une croissance de 31 g/j. Il est évidemment difficile d'affirmer avec certitude que ce bénéfice pondéral est imputable uniquement à la viande.

Les examens hématologiques pratiqués, laissent à penser que l'action de la viande sur l'anémie précoce du prématuré est inefficace, mais qu'un effet tardif plus heureux sur la phase secondaire est peut-être possible.

C'est ce qui découle du tableau suivant:

Poids en gr.	âge en sem.	taux Hb		GR.	Réticulocytes par mm³	Protides totaux en gr l.	hématocrite		Electrophorèse				
		en gr.	en %				VG	VP	Alb.	α_1	α_2	β	γ
1580	3 1/2	13	76,5	2860000	5720	46	40	60	60,6	6,5	15,8	7,9	9,2
2480	7 1/2	7	44	2000000	126000	43	25	75	72,5	2,7	7,8	9,2	7,8
2880	9	7,5	47	2460000	157540	47,5	26	74	63	3,4	11,2	15,7	6,7
	16	11	69	3480000	110920								

IV. **CONCLUSIONS**

En accord avec les auteurs qui ont étudié cette question, nous pouvons conclure que le prématuré tolère parfaitement la viande, dont les effets sur son développement physique et pondéral sont très favorables.

LA VIANDE CHEZ LE JEUNE NOURRISSON

CHAPITRE 4.

LA VIANDE CHEZ LE JEUNE NOURRISSON

I. REVUE DE LA LITTÉRATURE

La nutrition et la croissance du nourrisson normal, la réparation des aggressions ou des insuffisances (anémie, hypotrophie), les rares cas d'intolérance au lait (galactosémie) ont incité de nombreux pédiatres à mettre au point des formules riches en protides, destinées aux nourrissons de quelques mois.

1° Choix du type de protides

1. La supériorité des protides animaux sur les protides végétaux est bien connue (1, 2, 39, 73, 124).
   — Ils sont mieux digérés (coefficient d'utilisation digestive élevé).
   — Ils sont mieux utilisés (un taux de croissance supérieur est obtenu avec des ingestats moindres).
   — Leur valeur biologique, exprimant le rendement de la synthèse protéique, est plus proche du taux optimum.
   — Ils sont mieux supportés (on connait par exemple l'effet goitrigène du soja).
   — Ils contiennent des acides aminés indispensables que l'on retrouve en quantité insuffisante dans les protéines d'origine végétale (tryptophane, lysine, méthionine).

2. La comparaison entre acides aminés, hydrolysats de protéines et viande semble pour beaucoup se faire au profit de cette dernière.
   — Albanese (5) a prouvé expérimentalement que la croissance des rats est 2 fois meilleure quand on les nourrit avec des protides complexes que lorsqu'on leur sert des hydrolysats contenant pourtant les acides aminés indispensables.
   — C'est pourquoi May (100) conseille l'administration de «protéines de bonne qualité» plutôt qu'un mélange d'acides aminés.
   — Rose (114) a par ailleurs démontré que les besoins caloriques nécessaires à équilibrer un bilan azoté sont plus importants lorsque la ration est composée d'un mélange d'acides aminés (45 cal/kg) que lorsque l'apport protéique est couvert par de la viande (35 cal/kg de poids suffisent alors).

— Citons enfin, parmi d'autres, les travaux de Madey et Dancis (96) qui obtiennent de meilleures courbes pondérales chez des nourrissons nourris de protides complexes qu'avec des hydrolysats de protéine.

2° Types de viande utilisés

La viande de bœuf est actuellement le plus souvent choisie, ainsi que le prouvent les travaux de Glaser (53), Stuart (157), Ziegler (170), Rossier (123), Leverton (81), Mac Quarrie (94), Martin du Pan (99).

A part Martin du Pan, qui utilise les viandes commercialisées par Guigoz et Rossier qui met au point ses flocons de viande, les auteurs cités précédemment emploient de la viande fraîche. Le veau (81, 99) a été essayé avec succès, alors que d'autres diététiciens se sont bien trouvés d'employer du porc malgré sa teneur en graisse élevée (53, 81, 99, 170).

Le mouton et l'agneau ont aussi été utilisé avec de bons résultats (50, 81, 157, 170).

Glaser, lui, conseille particulièrement le poulet, dont le pouvoir allergique est très réduit, alors que Marfan déjà en 1929 donnait sa préférence aux viandes rouges.

Certains pédiatres ont alterné selon les jours différentes sortes de viandes (81, 99).

Le rôle antianémique du foie explique son choix par Hamburger (62), Rossier et collaborateurs (120, 121) et Saito (134), alors que les autres abats (cervelle, rognons) n'ont que rarement figuré dans les préparations depuis les travaux des pédiatres allemands de 1920.

3° Composition des repas carnés et leur préparation

Le jus de viande

ou le «thé de bœuf» (obtenu en faisant bouillir pendant quelques heures de la viande coupée en petits cubes) (46) ou le bouillon de viande, ont été préconisés par les anciens auteurs (Bretonneau, 71, 34) puis abandonnés, car l'apport protidique en est faible: 6 à 10 g protides/litre (68, 99, 123).

La viande crue pulpée,

que conseillait Bretonneau, Marfan (98,124) a été la source de parasitose intestinale et n'est plus guère utilisée.

Les formules de repas carné ont différé selon que cet aliment était destiné à remplacer complètement le lait ou à en être un complément.

Nous étudierons les principales préparations selon l'ordre chronologique.

1° *HAMBURGER* (*13, 16, 62*)

a été un des premiers à réaliser avant 1930 un régime de substitution intégrale au lait et ceci sur des bases scientifiques. La formule suivante a été utilisée pendant plusieurs mois chez des nourrissons parfois au cours du 1er trimestre de leur vie.

a) *Formule*

— Bouillie farineuse de crème de riz	800 g
— Sucre de betterave	10 à 30 g
— Bouillie de foie de veau cuit	40 à 80 g
— Jus de fruit ou de légumes frais	10 à 30 g
— Huile de foie de morue	5 à 10 g
— Mélange salin d'Osborn et Mendel	0,25 à 0,50 g

b) *Préparation*

On ajoute à la bouillie de crème de riz sucrée le foie de veau cuit et broyé au mortier. On y incorpore ensuite le jus de fruit ou de légumes, l'huile de foie de morue et le mélange salin.

Pour couvrir les besoins en graisse et réduire d'autant la quantité de bouillie farineuse, HAMBURGER a employé 100 à 300 g de soupe de CZERNY-KLEINSCHMIDT à base de farine d'orge, d'huile végétale et de sucre:

farine d'orge beurre sucre	aa 5 à 7 g
eau	q. s. pour 100 g

2° *EPSTEIN* (*de Prague*) (*13, 37*)

dans un article volumineux, reprend les travaux de HAMBURGER, MOLL, HINDES de Bakou, KLINKE, STOLTE et JUNDELL.

Après des essais de bouillies à la viande à base de crème de riz et de purée d'abats, il met au point un pudding à la viande qui lui semble moins monotone que les préparations farineuses de HAMBURGER.

a) *Composition*

— Viande de veau ou de bœuf ou abats (cervelle, rognon, foie)	80 g
— Farine de Zwieback	40 g
— Sucre	40 g
— Graisse	10 à 20 g
— Jaune d'œuf	1
— Blanc battu en neige	1
— Eau	250 g

b) *Mode de préparation*

La viande, cuite dans l'eau salée, ou passée au four, est réduite en purée, puis mélangée à la farine et à l'eau. On y ajoute le jaune d'œuf, le sucre, puis le blanc battu en neige.

Après cuisson au bain-marie pendent ½ heure dans un moule soigneusement beurré, on passe le pudding au tamis et on le brasse dans une quantité égale de thé ou de petit lait.

Cet aliment, pouvant partiellement ou intégralement remplacer le régime lacté a été supporté de façon satisfaisante pendant plusieurs mois, par des nourrissons âgés de 4 à 12 mois, bien portants ou malades.

3° *GLASER et ROWE.*

Glaser a mis au point en 1935 une préparation à base de viande de bœuf séchée et pulvérisée, mais cette étude n'a été ni poursuivie, ni même publiée du fait de la technique compliquée de fabrication, empêchant une standardisation rapide.

Rowe, après des essais à base de jus de viande, puis de viande passée, et Glaser et Stuart, ont, dans les années 1950, utilisé des formules très voisines (50, 51, 52, 53, 54, 125, 157).

a) *Composition*

Viande	1 tasse à 1 tasse 1/8	=	250 à 300 g
— Sucre	2 cuil. à soupe 2/3	=	30 g
— Huile d'arachide ou de soja	2 cuil. à thé 1/2	=	10 g
— Farine (fécule de pomme de terre ou tapioca)	2 cuil. à soupe rases	=	23 g
— Carbonate de calcium	1 cuil. à thé	=	3 g
Sel	1/2 cuil. à thé	=	1 g 75
— Eau	4 tasses	=	1 l.

Rowe (125) préfère utiliser 32 g d'huile d'arachide au lieu de 10.

b) *Préparation*

Glaser (53) explique ainsi sa recette:

Mettre dans de l'eau portée à ébullition le sel, le sucre, le carbonate de chaux, puis la farine qui a été délayée dans 3 à 4 fois son volume d'eau froide. Faire cuire au bain-marie pendant 10 minutes (45 pour Stuart) en mélangeant continuellement pour éviter la formation de grumeaux.

Ajouter la viande passée au mixer et tamisée, puis porter à ébullition pendant 10 minutes en remuant constamment.

Eventuellement, compléter au litre avec de l'eau bouillie.

4° *Les flocons de viande de ROSSIER et MATET* (120, 121, 122, 123).

Estimant que le jeune nourrisson ne sait pas digérer les fibres musculaires, ils ont proposé deux formes particulièrement assimilables: la poudre de flocons de viande et l'hydrolysat de foie.

a) *Poudre de flocons de viande.*

Elle est constituée par du muscle de bœuf dispersé au sein d'un excipient hydrocarboné (céréales ou légumes) enrichi de minéraux (calcium, phosphore, fer, potassium, sodium).

La viande, prise parmi les parties maigres du muscle de bœuf, subit après pulpage, un traitement enzymatique qui transforme partiellement les fibres musculaires en polypeptides et en acides aminés.

Après cuisson, et après mélange avec une bouillie de céréales ou de légumes, un procédé industriel assure une dessication rapide du produit avec un minimum de pertes en vitamines.

La poudre se présente sous la forme de «flocons de couleur bise qui peuvent être utilisés comme le lait en poudre par simple délayage à l'eau chaude, sans cuisson».

La composition du mélange rapportée à 100 g de produit sec est la suivante (120):

viande de bœuf	37,5 g	correspondant à 127 g de viande crue
excipient hydrocarboné	56,5 g	
éléments minéraux	3,75 g	

Analyse		Vitamines	
Protides	33,15 g	B1	420 γ
Lipides	8,85 g	B2	2000 γ
Glucides	48,2 g	B6	+++
Calories	382	PP	2000 γ
		C	8000 γ

Eléments minéraux.

Calcium	1.002 mg
Phosphore	771 mg
Fer	8,9 mg
Potassium	314 mg
Sodium	306 mg

Avec cette poudre ont été préparés 2 types de bouillies:

- l'un destiné aux jeunes nourrissons comportant 20 g de poudre dans 150 g de bouillon de légumes avec adjonction de 12 g de sucre et 5 g de beurre;
- l'autre, plus épaisse, comprenant 30 g de poudre délayée dans 150 g de bouillon de légumes (les autres constituants restant identiques) et chauffée jusqu'à première ébullition.

Ces bouillies sont légèrement plus riches qu'un biberon de lait de vache entier, sucré à 5%, ainsi que le témoigne le tableau suivant:

	Bouillie de viande de 150 g		Biberon de 150 gr de lait sucré à 5%
	20 g	30 g	
Protides	6,6	9,9	5,1
Lipides	5,94	6,8	5,4
Glucides	21,6	26,4	14,7
Calories	186	225	130

b) *Hydrolysats de foie* (121).

Il s'agit d'une «véritable solution d'acides aminés obtenue par digestion papaïnique et dessèchement à l'atomiseur». Des études comparatives avec le lait de femme et de vache ont permis de lui donner une valeur intermédiaire entre ces deux laits.

5° *MAC QUARRIE et ZIEGLER* (94, 170)

ont insisté sur la nécessité d'enrichir en Ca et P les préparations carnées de façon à obtenir un produit de valeur nutritive proche de celle du lait de vache. Après quelques tatonnements, ils ont fabriqué un mélange assez homogène pour pouvoir être donné au biberon.

a) *Composition.*

La formule ci-dessous, pouvant être substituée à 500 g de lait apporte:

— Protides ..... 17,4 g
— Lipides ..... 19,5 g
— Glucides ..... 24,4 g

Elle est constituée par:

— Bœuf passé ..... 120 g
— Lard ..... 14,5 g
— Riz sec ..... 16 g
— Sucre (dextrine-maltose) ..... 12 g
— Mélange de sels minéraux et de cendres d'os de veau (Ca, K, MG, P) ..... 7,7 g
— Vitamines en quantité suffisante pour satisfaire les besoins.
— Eau ..... q. s. pour 500 cc

b) *Préparation.*

Cuire le riz au bain-marie dans 240 g d'eau jusqu'à ce qu'il soit tendre et l'écraser au tamis.

Ajouter ensuite le mélange de bœuf passé et de sucre, puis le mélange salin qu'on peut faire préparer en pharmacie. Passer le tout au mixer et ramener au volume initial avec de l'eau bouillie. L'addition des vitamines se fait en fin de préparation.

6° *d'autres diététiciens*

utilisent simplement la viande soigneusement mixée et ajoutée directement au biberon de lait (72) ou donnée à la petite cuillère (Leverton [81, 82]).

Citons enfin pour terminer, la préparation de Saito (134) dont l'analyse montre d'emblée les visées gastronomiques, et qui a été bien prise, sans troubles digestifs, par des nourrissons de moins de 3 mois:

— Viande hachée (foie de bœuf) ..... 20 g
— Pain ..... 5 g
— Oignons ..... 10 g
— Farine de blé ..... 2 g
— Huile ..... 2 g
— Sauce tomate ..... 10 g

4° Résultats cliniques

Les résultats publiés sont dans l'ensemble très bons: repas bien supportés, action favorable sur le développement de l'enfant. Rares sont les échecs et les intolérances à ces régimes.

Voyons quelques points particuliers qui ont retenu l'attention des divers auteurs:

a) *Aspect des selles.*

L'absence de troubles digestifs est notée dans tous les cas. Les selles sont bien moulées et homogènes, généralement plus fréquentes (Hamburger 62), mais seulement la première semaine d'administration (Leverton 81). On les décrit parfois demi-molles (Martin du Pan 99), parfois au contraire constipées (62).

Trousseau (161), déjà en 1865, signalait «l'horrible fétidité des selles» (remarquons qu'il donnait jusqu'à 500 g de viande crue par jour), mais il affirmait qu'il ne fallait pas s'en inquiéter; alors que Martin du Pan pense qu'une odeur de putréfaction est une raison d'arrêter le régime carné.

Sur le plan microscopique, Rossier (120) note tantôt une absence complète de fibres musculaires, tantôt la présence de rares débris en voie de lyse.

b) *Rôle sur la croissance.*

Les bases physiologiques du rôle des protéines sur la croissance sont encore imprécises:

— Wooley (168) a découvert la Strepogenine, contenue dans les protéines complexes et libérée par digestion tryptique. Il s'agit d'une substance, sans individualité biochimique nette (74) activant la croissance du Streptocoque hémolytique et du Lactobacillus.

Bien que Wooley et ses collaborateurs aient obtenus de bonnes courbes pondérales chez des souris avec des préparations concentrées de Strepogenine, alors que la destruction (par hydrolyse chimique) entraînait une diminution de la croissance, le caractère relatif de l'expérimentation et le manque d'individualité de ce facteur, ne permet pas encore de lui accorder un rôle certain.

— Les travaux d'Albanese (2, 4) ont montré que la présence de methionine favorisait la croissance du nourrisson et ceci même lors d'une alimentation carencée en cystine. On ne peut néanmoins pas faire de cet acide aminé l'élément principal de la croissance.

Indépendamment de ces considérations physiologiques, et sur le plan pratique, l'efficacité des préparations carnées sur la courbe de poids est diversement appréciée.

Jacobs (72), Saito (134) estiment que la croissance pondérale et staturale est supérieure à celle des nourrissons témoins lorsqu'il s'agit de sujets âgés de moins de 15 mois.

Epstein (37), Iancou (71), Rossier (121, 123) notent une prise de poids satisfaisante et Leverton (82) affirme que, si la croissance est plus régulière, la taille et le poids finalement obtenus ne sont pas plus élevés que ceux des témoins. C'est également ce que conclut Deisher (30).

c) *Rôle antiallergique.*

Ziegler (170) cite le cas assez démonstratif d'un enfant de 2 mois ½, hypotrophique, souffrant de vomissements et de diarrhées depuis la naissance. L'administration de lait, outre les troubles précités, entraînait une ascension nette du taux des éosinophiles sanguins. Mis au régime carné, le succès fut complet avec normalisation du transit et reprise d'une croissance normale.

La plupart des autres observations peuvent difficilement être retenues car la définition de l'allergie ou de l'intolérance au lait ne reposait sur aucun critère précis.

L'évolution de l'eczéma, par ses poussées imprévues et déroutantes rend souvent malaisée l'appréciation d'une thérapeutique, mais, si Cathala (16) note l'échec de l'alimentation carnée, Ribadeau-Dumas (112) et Glaser surtout (50, 53) décrivent de beaux succès.

d) *Rôle sur la prévention des infections.*

Il est évident et bien connu qu'un régime carencé en protides prédispose aux infections de toutes sortes (Holt [68]), (Cannon [15, 73]). Mais il n'est pas prouvé qu'un apport supplémentaire de protides, même qualitativement valables, protège l'organisme avec une efficacité accrue.

1° *Sur le plan expérimental* les travaux ne concordent guère.

— Russel et ses collaborateurs (33, 127) ont constaté que les souris sont plus sensibles aux infections quand on remplace les protides animales par des protides d'origine végétale. Ils ont prouvé aussi que la mortalité par injection d'une solution de staphylocoque double lorsqu'on réduit leurs ingestats de 20% à 5% de caséine.

— Sako (cité par Cannon [15]) note que les souris soumises à un régime hyperprotidique résistent mieux aux infections que celles recevant un régime normo-protidique.

— Jacobs (72), étudiant le taux d'agglutination du sérum avec des cellules sanguines étrangères, observe une nette augmentation de ce taux parmi les enfants recevant de la viande.

Par contre Dancis et Osborn (27) ne trouvent pas de différence entre les taux d'anticorps sériques après vaccination antidiphtérique, chez 2 groupes d'enfants, l'un recevant 3 g de protides kg/j et l'autre 5,5 g.

2° *Sur le plan pratique,* plusieurs diététiciens pensent qu'un apport de viande augmente la résistance des sujets.

— Hamburger (62) l'a déjà écrit en 1923, et Leverton (81, 82) note moins de rhumes et de refroidissements parmi les enfants recevant de la viande. Il ajoute même qu'ils dorment mieux, qu'ils sont plus sages et donnent plus de satisfactions à leurs parents.

— Jacobs (72) signale lui aussi moins d'infections rhinopharyngées.

e) *Rôle sur l'hématopoièse.*

On retrouve ici aussi des avis parfois opposés. Chattas (18) remarque l'influence favorable de la viande sur l'hémoglobine et Jacobs note une chute physiologique plus réduite et des oscillations moindres autour de la normale.

Leverton chez 18 enfants âgés de 8 à 14 semaines trouve en comparant la moyenne des résultats au chiffre normal de 100% : 89,7% d'hémoglobine chez les témoins et 113% chez les nourrissons recevant de la viande.

Deisher, par contre, sur plus de 800 dosages hématologiques chez 95 sujets, n'observe pas de différence par rapport aux témoins.

f) *Y a-t-il des inconvénients à cette administration précoce de viande?*

Par rapport aux glucides, la viande était considérée avec méfiance par les anciens auteurs, qui évitaient d'en donner aux jeunes enfants (1-31-46).

On accusait les protides de provoquer des putréfactions intestinales, libérant des produits toxiques pour l'organisme et entraînant des syndromes choléri formes. Ils entravaient la croissance, étaient cause de troubles cutanés, de fièvre, de deshydratation, sans parler du retentissement fâcheux sur le rein.

Ces notions n'ont pas résisté à l'examen des faits, à condition d'envisager un apport protidique dans les limites physiologiques que nous avons définies.

Néanmoins Martin du Pan (99) estime que, en dessous de 4 mois, les nourrissons, peu habitués à une nourriture diversifiée, n'aiment pas la viande.

Et Mormone, Fortunato et Nunziata (104) disent avoir observé que, en dessous de 8 mois, les nourrissons recevant du jus de viande, faisaient dans 50% des cas des manifestations cutanées allergiques, décelables cliniquement et par tests de sensibilisation cutanés.

En conclusion, remarquons que sur le plan de la croissance, de l'état digestif, de la résistance aux infections et de l'hématopoièse, les diéticiens, à part quelques exceptions, n'ont eu qu'à se féliciter de l'usage précoce de viande chez le nourrisson.

II. RÉSULTATS OBTENUS AVEC NOS PRÉPARATIONS CARNÉES

1° Type de repas utilisés

Le Professeur Sacrez a mis au point des formules comparables à celles employées chez les prématurés, mais plus riches en leurs divers constituants :

— chair musculaire de bœuf ;
— huile d'arachide (et non graisses d'origine lactée pour pouvoir utiliser ces repas dans le traitement des galactosémies) ;
— farine de blé ;
— sucre.

a) *Mode de préparation.*

La chair musculaire de bœuf dégraissée et débarassée de son aponévrose, est hachée puis portée à ébulition pendant 3/4 d'heure dans un mélange comprenant 1/4 sérum physiologique et 3/4 d'eau.

Puis on homogénéise le tout au mixer, et on ramène au volume initial avec du bouillon de légumes.

On ajoute la quantité voulue de farine et d'huile et on cuit à feu doux pendant 1/2 heure.

On sucre, et la soupe ainsi préparée est passée au tamis à gros trous pour éliminer les grumeaux qui auraient pu se former. On complète le volume initial avec du bouillon de légumes.

b) *Caractéristique de ces repas.*

Le tableau suivant, établi au moyen de tables Geigy indique la composition des soupes à la viande, et à titre comparatif de biberons de lait de vache.

Type d'aliment en g (pour 100 cc)		Protides en g	Lipides en g	Glucides en g	Valeur calorique
Repas type 3	Viande .. 15 g Sucre .... 4 g Huile .... 2 g Farine ... 4 g	2,9	5,1	7,0	80
type 4	Viande .. 20 g Sucre .... 4 g Huile .... 2 g Farine ... 4 g	3,8	6,2	7,0	91
type 5	Viande .. 20 g Sucre .... 4 g Huile .... 2 g Farine ... 7 g	4,1	6,2	9,2	102
type 6	Viande .. 25 g Sucre .... 4 g Huile .... 2 g Farine ... 10 g	5,3	7,3	11,5	124

Type d'aliment en g (pour 100 cc)	Protides en g	Lipides en g	Glucides en g	Valeur calorique
Lait de vache ..... 66 g Eau ..... 33 g Sucre ..... 5 g Farine ..... 2 g	2,4	2,6	9,8	73
Lait de vache ..... 75 g Eau ..... 25 g Sucre ..... 5 g Farine ..... 2 g	2,7	2,9	10,2	78

L'utilisation partielle de sérum physiologique pour la fabrication de ces préparations assure un apport de 2,25 g de sel par litre.

Comparées au lait de vache coupé au 1/3 ou au 1/4 d'eau que l'on donne aux nourrissons entre 5 et 10 mois, ces soupes sont plus riches en protides et surtout en lipides.

Chez les nouveaux-nés et les très jeunes nourrissons, nous avons d'abord utilisé les repas type 1 et 2 que nous avons étudiés à propos de l'alimentation du prématuré, avant de passer à ceux décrits ci-dessus.

2° **Conditions d'études**

a) *Sujets étudiés.*

150 nourrissons ont bénéficié de ce supplément de viande. Ils étaient âgés de quelques semaines à un an, se répartissant comme suit:

— 42 enfants ayant moins de trois mois
— 25 compris entre 3 et 6 mois
— 83 ayant plus de 6 mois.

Il s'agissait de nourrissons dont l'hospitalisation était motivée par des affections variées parmi lesquelles nous avons noté par ordre de fréquence décroissante:

— 37 infections bronchopulmonaires
— 29 dyspepsies
— 21 hypotrophies
— 16 rachitismes
— 15 souffrances néo-natales

— 13 encéphalopathies
— 12 infections ORL
— 13 malformations diverses
— 6 eczémas.

b) *Durée d'administration.*

— 87 enfants ont reçu de la viande pendant 3 semaines au moins
— 53 l'ont eue durant 3 à 6 semaines
— 10 seulement en ont profité plus de 6 semaines.

c) *Type d'aliment utilisé.*

En dessous de 3 mois plus de 70% des nourrissons ont été nourris à la soupe type 2. Quelques-uns n'ont eu que le type 1, chez d'autres le type 4 a été essayé.

Entre 3 et 6 mois, 70% ont bénéficié du type 4. Chez quelques-uns le type 6 a été tenté.

Au-dessus de 6 mois, les enfants ont reçu systématiquement le type 6.

3° Résultats cliniques

Il est évidemment difficile de tirer des conclusions précises de l'administration d'un aliment pendant quelques semaines à des nourrissons qui présentent par ailleurs des affections aiguës parfois graves dont l'évolution propre perturbe l'observation.

a) *Résultats d'ensemble.*

Les nourrissons, même petits, ont bu sans difficulté une soupe à la viande en remplacement d'un biberon de lait. Ils n'ont souffert d'aucun trouble digestif. L'aspect des selles est resté normal.

Sur l'ensemble des cas nous avons obtenu:

— 77,4% de bons résultats, c'est-à-dire de cas où l'appétit et les selles étaient bons, et où la croissance moyenne journalière dépassait 10 g/j.
— 18% de résultats moyens
— 4,6% d'échecs.

Si l'on détaille ces résultats en fonction de l'âge, on remarque que l'effet de la viande semble plus favorable chez les nourrissons jeunes.

Age	Bons cas	Cas moyens	Echecs	% de bons cas
< 3 mois	37	4	5	80%
entre 3 et 6 mois	17	4	0	80%
> 6 mois	62	19	2	74%

Si on ramène ces chiffres à une classification en fonction des maladies ayant amené l'enfant à l'hôpital, il semble que ce soit les nourrissons hypotrophiques et ceux relevant de dyspepsie qui aient le plus profité de la viande.

	Bons cas	Cas moyens
Dyspepsies	26	3
Hypotrophies	19	2
Infections ORL	10	2
Infections broncho-pulmonaires	28	9
Encéphalopathies	6	7

Nous n'avons pas fait état des constatations faites chez nos 6 eczémateux. Ils sont très satisfaisants certes, mais il était difficile de faire la part entre les résultats du traitement diététique, et les soins locaux très importants, du fait que seules sont hospitalisées les dermatoses surinfectées ou mal soignées à domicile.

b) *Etude de la courbe pondérale.*

D'après une étude de deux séries d'enfants, ceux observés en 1958 et ceux de 1960, il semble que la courbe pondérale moyenne ait été plus satisfaisante pendant la période d'alimentation carnée que pendant une période de durée équivalente précédant immédiatement cet essai.

	1959 (sur 28 cas)	1960 (sur 55 cas)	Moyenne générale
Croissance moyenne journalière avant l'alimentation carnée	9 g	8 g	8,5 g
Croissance moyenne journalière pendant l'alimentation carnée ..	17 g	17 g	17 g

c) *Analyse des mauvais résultats.*

Nous avons observé 7 échecs sur les 150 cas étudiés:

— 1 évolution fatale du fait de la gravité de l'affection causale

— 5 dyspepsies

— 1 anorexie à la viande

Eliminons d'emblée le 1er cas: l'enfant F. Pascale était atteinte de mucoviscidose avec test de Schwachmann positif et taux de Cl augmenté à 105 meq. dans la sueur. Malgré le traitement antiinfectieux, elle est décédée d'un bronchopneumonie bilatérale.

Parmi les troubles digestifs, 3 suivent un schéma semblable: Il s'agissait de nouveau-nés recevant de la viande depuis l'âge de 3 semaines avec un effet favorable.

Une dyspepsie à colibacille 111 B 4 nous obligea à une diète avec réalimentation à un lait médicament.

La 4e dyspepsie est liée à des phénomènes infectieux: l'enfant Ch. Jean-Luc avait fait peu après la naissance une hépatite avec bronchopneumonie et nous avait été transféré à l'âge de 2 mois avec une otite moyenne purulente bilatérale et un état athrepsique: il pesait 3.000 g alors que le poids de naissance atteignait 4.000 g.

Après 8 jours d'un traitement antiinfectieux énergique, l'enfant était afébrile, la courbe pondérale ascendante et les selles d'aspect normal.

Il fut alors mis au régime carné qu'il accepta et supporta très bien pendant cinq jours. Puis la fièvre reprit, les selles devinrent dyspeptiques, nous obligeant à arrêter l'aliment carné. Une hémoculture pratiquée fut positive au staphylocoque doré hémolytique. Les manifestations infectieuses semblent ici avoir le pas sur les problèmes diététiques.

L'enfant H... Jean-Jacques, 2 mois, avait été admis pour une dyspepsie d'origine infectieuse. Au décours de la réalimentation, on essaya une préparation carnée. L'enfant prit volontiers sa ration, mais le surlendemain, des selles liquides et une chute de poids de 90 g en trois jours, nous obligèrent à cesser l'administration de viande.

24 heures après, les selles se normalisaient et la croissance reprenait sans incident.

Le dernier échec parait plus nettement imputable à la viande, encore qu'il s'agisse d'un nourrisson habitué trop longtemps à une alimentation exclusivement lactée.

B... Marianne avait été hospitalisée à l'âge de huit mois pour hypotrophie d'origine alimentaire; elle ne recevait en effet que du lait (sans fruits ni légumes) et présentait un retard staturopondéral marqué, (respectivement moins 1.400 g et moins trois centimètres par rapport à la normale).

Pendant trois jours nous avons essayé la soupe à la viande: l'enfant la buvait mal, laissait des restes de 30 à 40 g et vomissait une à trois heures après le biberon, alors qu'elle acceptait le lait sans difficulté.

Nous avons été obligé d'abandonner nos essais chez ce nourrisson qui, il est vrai, n'avait jamais connu d'autre aliment que le lait.

Nous pouvons conclure à une bonne tolérance de nos repas carnés, puisque, parmi 7 échecs sur 150 cas, 2 seulement semblent réellement dus à la viande.

4° Examens complémentaires

a) *Urines.*

Les urines, fréquemment suivies avant, pendant et après l'essai de viande, ont toujours été normales. Il n'y avait en particulier pas d'albuminurie.

b) *Selles.*

Dans 41% des examens coprologiques pratiqués nous n'avons pas retrouvé de fibres musculaires. Dans les autres cas elles étaient rares ou peu nombreuses et généralement bien attaquées.

Nous les avons recherchées soit à l'examen direct au microscope, après avoir trituré la selle avec de l'eau dans un mortier, soit après coloration en rouge par le colorant de Hecht (mélange extemporané à parties égales d'une solution aqueuse de rouge neutre à 1% et de vert brillant à 2‰).

c) *Bilans azotés.*

La relation entre azote ingéré, azote excrété et azote retenu semble assez simple pour permettre la mise au point de déterminations aisées, mais en pratique il s'agit d'une technique laborieuse, mettant en jeu des facteurs aussi divers que complexes, orientant parfois vers des interprétations erronées.

Avant que de rapporter nos résultats, une analyse succinte des faits relevés dans quelques publications, nous fournira une base de discussion solide.

a) *Revue de la littérature médicale.*

Les mesures de l'azote ingéré (NI), de l'azote fécal (NF) et de l'azote urinaire (NU) permettent de calculer:

— un coefficient d'absorption intestinal des protides

$$\frac{NI - NF}{NI} \times 100$$

— un coefficient de rétention azoté des protides (rapportant l'N retenu à l'N ingéré)

$$\frac{NI - (NF + NU)}{NI} \times 100$$

1° *Coefficient d'absorption.*

En 1896 déjà Michel (102) observait qu'à partir du 4e jour de la vie, le coefficient d'absorption protéique dépassait les 90% puisqu'il ne retrouvait pas plus de 3 à 10% de l'azote ingéré dans les selles.

Ces résultats ont été retrouvés par la plupart des auteurs avec des chiffres parfois moins optimistes, mais dépassant les 80%, et ceci quel que soit la quantité et la qualité des protéines ingérées (35, 57, 60, 67, 141, 148, 160, 164).

2° *L'étude des coefficients de rétention* a donné lieu à plus de controverses. Ils dépendent de la quantité et de la nature des ingestats, de l'excrétion rénale dont le fonctionnement règle la balance azotée de l'organisme.

— Albanese (3) a comparé les bilans azotés de nourrissons âgés de 2 à 8 mois recevant soit du lait, soit de la viande (3,5 g à 4 g protides/kg/j).
Les coefficients de rétention, indépendamment de l'âge et, semblait-il, du régime, se situaient entre 20 et 23%.

— Sisson (148) remplaçant les protéines lactées par de la viande (30 g/j environ), de façon à ne pas modifier l'apport protidique total, note chez de jeunes nourrissons des coefficients de rétention comparables à ceux des témoins (entre 40 et 55%).

— Rossier (121) a montré que la rétention la meilleure s'obtenait avec le lait maternel (50%), puis la viande (40%), puis le lait de vache (30 à 35%).

— Enfin Martin du Pan (99) effectuant une quarantaine de bilans azotés chez 6 nourrissons de moins de 4 mois, obtient dans 4 cas sur 6 un coefficient de rétention de 48% avec de la viande pour 40% avec du lait. Il en conclut néanmoins à l'inutilité de donner de la viande avant 4 mois.

De cette brève revue de la littérature, retenons que la viande est au moins aussi bien (sinon mieux) absorbée et retenue que le lait, par l'organisme du sujet jeune.

b) *Technique utilisée à la Clinique Infantile.*

Nous avons établi quelques bilans azotés, en dosant pour chaque sujet à 4 reprises l'N dans les ingestats et les excrétats de 24 h.: d'une part la veille et l'avant-veille du début de l'alimentation carnée, puis 8 jours après, pendant 2 jours consécutifs.

1° *Ingestats.*

Nous avons déjà vu que le remplacement d'un biberon de lait par une soupe à la viande augmentait légèrement l'apport protéique, si bien que les enfants ont reçu entre 4 et 6 grammes de protides par kg

et par jour (ce chiffre a été obtenu en divisant la quantité d'azote dans les ingestats exprimée en grammes, par 6,25, car on sait que 6,25 g de protides correspondent à 1 g d'azote).

La détermination de l'N contenu dans la poudre des laits secs, le lait de femme et les soupes à la viande a été réalisée à plusieurs reprises au Laboratoire de la Clinique Infantile, chaque dosage étant fait en double.

Une minéralisation par adjonction de SO^4H^2 en excès et une ébullition pendant plusieurs heures, suivie d'une distillation et d'une titration au $SO^4H^2N/10$ ont été pratiqués selon le procédé de Kjeldahl (55, 87, 32, 107).

La moyenne des résultats obtenus est énumérée ci-dessous:

— Pelargon 1 g de poudre	25	mg N
— Galliasec entier 1 g de poudre	30,8	mg N
— Lait de mère 100 cc	140	mg N
— Soupe à la viande type 2 (100 cc)	490	mg N
— Soupe à la viande type 4 (100 cc)	667	mg N
— Maizena 1 g poudre	1	mg N

2° *Excrétats.*

— Les urines de 24 heures ont été recueillies sur Thymol pendant 2 jours de suite selon le procédé classique, simplifié du fait que notre étude a porté sur des garçons: tube en verre ou en caoutchouc fixé autour de la verge de l'enfant dont les cuisses sont immobilisées en abduction.

— Les selles ont été prélevées par raclage des couches.

Les dosages d'N ont porté sur les urines et sur les selles émulsionnées à 10% avec de l'eau et homogénéisées au mixer. La technique de Kjeldahl a été utilisée et chaque dosage a été fait en double.

Nous avons ainsi déterminé en mg N:

— N ingéré NI

— N dans les fèces NF

N urinaire NU

— N total retenu: NI — (NF + NU)

— coefficient d'absorption intestinale $\dfrac{NI - NF}{NI} \times 100$

— coefficient de rétention azotée $\dfrac{NI - (NF + NU)}{NI} \times 100$

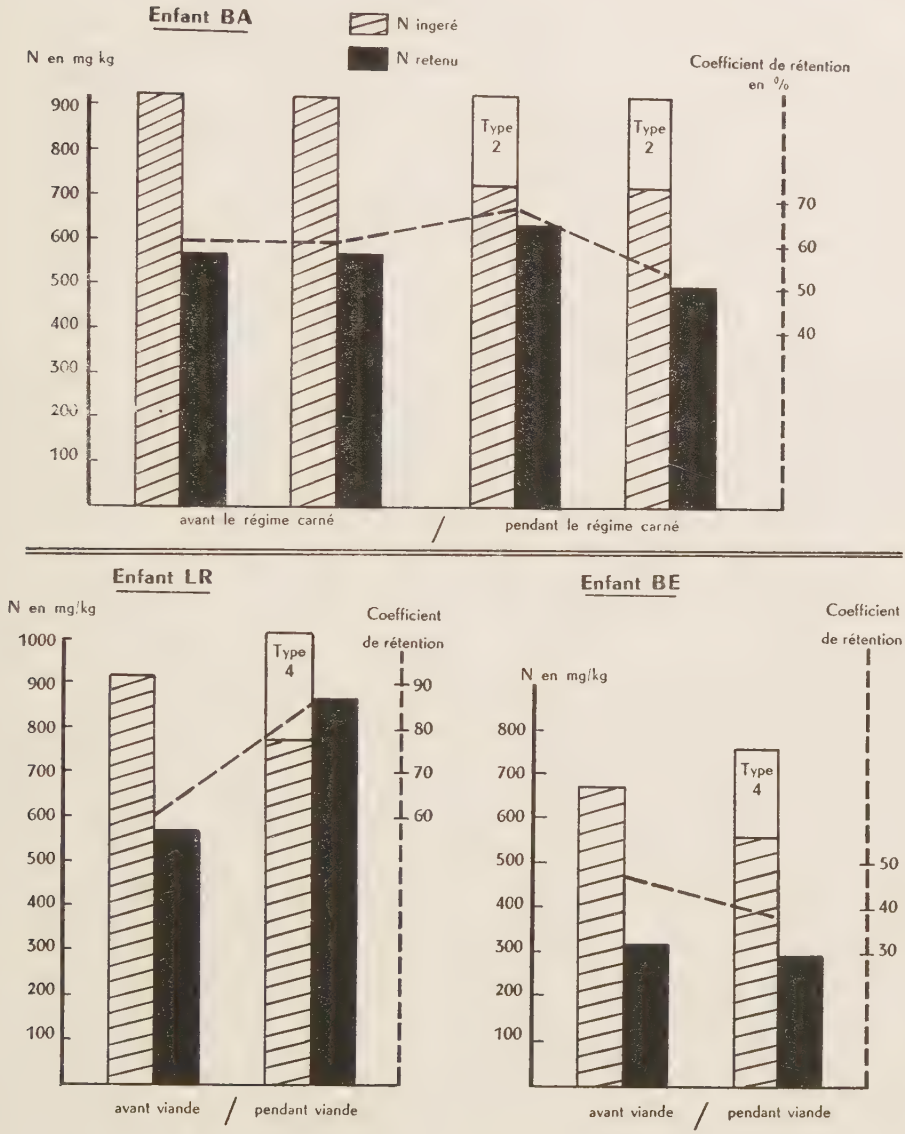
c) *Résultats.*

Nous citerons parmi ceux étudiés les bilans azotés de 5 nourrissons âgés de 3 mois à 4 mois 1/2, résumant sur quelques tableaux les différentes données et les résultats obtenus:

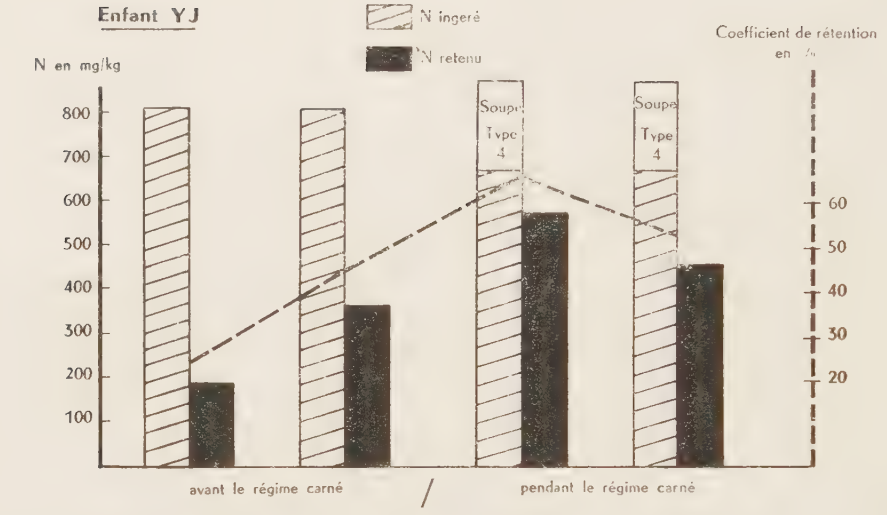
Nom Prénom Age	Poids initial en g	Diagnostic	Alimentation	
			avant la viande	avec la viande
Y. J., 3 mois	4900	Fente palatine	900 g Pelargon 18%	750 g Pelargon 18% 150 g soupe type 4
L. R., 3 mois	3200	Cardiopathie congénitale	660 g Pelargon 16% 200 g Lait maternel	550 g Pelargon 16% 200 g Lait maternel 110 g soupe type 4
G. A., 3 mois	3000	ancien prématuré (PN 2000 g)	400 g Galliasec entier 16% + 2% Maizena 200 g Lait Mère	300 g Galliasec 200 g Lait maternel 100 g soupe type 4
B. A., 3 mois	3900	Troubles de la déglutition (micrognatisme)	800 g Pelargon 18%	640 g Pelargon 18% 160 g soupe type 2
B. E., 4 m. ½	5300	Rhino-bronchite	900 g Pelargon 16%	750 g Pelargon 16% 150 g soupe type 4

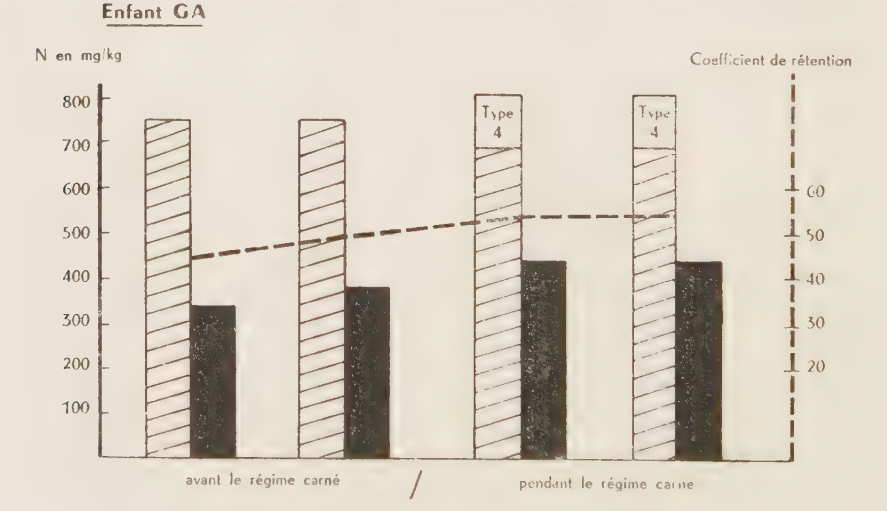
Nom	Date	N des ingestats (Ni) en mg/j.	N des ingestats (Ni) en mg/kg/j.	N fécal NF en mg dN	N urinaire NU en mg	(NI) N total retenu (NI — NF + NU) en mg/j.	(NI) N total retenu (NI — NF + NU) en mg/kg/j.	Cœff. d'abs. $\frac{NI-NF}{NI} \times 100$	Cœff. de Ret $\frac{NI-(NF+NU)}{NI}$
Y. J.	avant	4050	810	247	2840	963	192	93%	23%
	la viande	4050	810	127	2139	1784	356	96%	44%
	après	4375	875	135,6	1385	2855	571	96%	65%
	la viande	4375	875	263,5	1872	2240	448	94%	51%
L. R.	avant	2920	912	295	816	1809	565	89%	61%
	après	3213	1004	342	91,5	2779	868	89%	86%
G. A.	avant	2259	753	176	1060	1023	341	92%	45%
		2259	753	200	910	1149	383	91%	50%
	après	2431	810	66,6	1039	1326	442	97%	54%
		2431	810	10	1100	1321	440	99%	54%
B. A.	avant	3600	923	172	1264	2164	554	95%	60%
				154	1287	2159	566	95%	60%
	après	3664	939	255	880	2529	648	93%	68%
				282	1434	1948	499	92%	53%
B. E.	avant	3600	679	230	1669	1701	320	93%	47%
	après	4000	754	326	2090	1584	298	91%	39%

Variations de la retention azotée en fonction de l'alimentation.



Variations de la retention azotée en fonction de l'alimentation.





L'analyse d'un nombre réduit de cas ne permet pas de conclusions définitives, mais donne lieu néanmoins à quelques constatations:

Le coefficient d'absorption intestinale reste à peu près constant quelque soit le type d'alimentation et se situe autour de 90%, chiffre voisin de ceux retrouvés dans la littérature.

Les coefficients de rétention sont dans 3 cas plus élevés lors de l'alimentation carnée que dans la période lactée la précédant. Dans un 4e cas cette augmentation ne s'est pas maintenue, peut-être parce que l'enfant BA était le 2e jour de contrôle infectée (T° 38°5) avec des selles étalées.

Quant au dernier cas BE, le contrôle du bilan azoté a coïncidé avec une chute pondérale de 120 g et des selles molles correspondant à un début de dyspepsie, ce qui explique sans doute la médiocre rétention azotée.

Nous pouvons conclure que la rétention azotée en période d'alimentation carnée partielle est aussi bonne que celle du lait chez le nourrisson âgé de moins de 6 mois. Dans 4 cas sur 5 elle nous a même paru meilleure, résultats en accord avec ceux observés par Rossier et Martin du Pan.

5° Relation de quelques cas cliniques

1) *Y... Jean-Marc.*

Seul enfant de parents en bonne santé, le petit Jean-Marc est né par le siège, d'un utérus bicorne. L'accouchement s'est néanmoins passé dans de bonnes conditions, et le nouveau-né vivant a crié de suite. A part une fente palatine avec hypoplasie du maxillaire inférieur, l'examen clinique était négatif. Il nous a été transféré quelques jours plus tard pour broncho-pneumonie de déglutition. Un traitement antibiotique, une alimentation à la sonde, vinrent à bout de son infection.

Une soupe à la viande type 4 fut essayée, et il la supporta pendant plusieurs mois sans inconvénients. La croissance fut satisfaisante, puisque en 60 jours il prit 1.450 g, soit une moyenne journalière de 24 grammes.

Les selles étaient homogènes, bien moulées, de couleur jaune-clair, d'odeur parfois forte. La recherche de fibres musculaires, pratiquée à plusieurs reprises, a été négative. Le pH des selles était à réaction faiblement acide.

Les examens hématologiques ont montré:

Age	Régime	Hb	GR/mm³	Val. globul.
3 mois	lacté	72%	3.140.000	1,15
4 mois	viande	87,5%	3.460.000	1,34
5 mois	viande	90%	4.200.000	1,07

Un bilan azoté a confirmé l'excellente absorption de la viande et la rétention favorable:

Régime		Coefficient d'absorption en %	Coefficient de rétention en %
Régime lacté	1er jour	93	23
	2e jour	96	44
Régime carné	9e jour	96	65
	10e jour	94	51

2) *M... Simone.*

A été hospitalisée dès la naissance pour épidermolyse bulleuse. C'est la troisième enfant de parents en bonne santé. Les deux collatéraux vont bien, il n'y a pas de lésions dermatologiques connues dans la famille. L'accouchement à terme s'est déroulé dans de bonnes conditions, mettant au monde une enfant vivante, non cyanosée mais couverte de cloques et de croûtes.

Elle faisait continuellement des décollements localisés à des zones quelconques de l'épiderme ou des muqueuses, cicatrisant en quelques jours pour se reformer ailleurs. Des troubles des phanères (épaississement et chute des ongles) accompagnaient ces lésions cutanées. L'enfant perdant beaucoup de protéines par l'exsudat bulleux, elle fut mise dès l'âge de 2 mois et demi à une, puis deux soupes à la viande type 4. Cet aliment fut très bien supporté: appétit excellent, selles homogènes, généralement bien liées, parfois un peu pâteuses, de couleur brun foncé, d'odeur normale parfois un peu forte.

Au microscope, les selles contenaient de rares fibres musculaires bien attaquées. Le pH des selles était compris entre 7,4 et 8,1; il n'y avait pas de signes de putréfaction intestinale (acides organiques: 15,2 cc HCl/N, ammoniaque: 9,10 cc NaOH/N).

A part une légère augmentation des savons, les graisses neutres et les acides gras se retrouvaient en proportion normale, attestant la bonne digestion des lipides.

La croissance moyenne journalière qui était de 12 g/j pendant 2 mois, est passée à 19 g/j après l'introduction des préparations carnées. Bien entendu, cette administration de viande n'a été qu'un adjuvant à un traitement symptomatique, mais elle a permis à l'enfant de mieux supporter son affection.

3) *S... Pascale.*

A été admise à l'âge de six mois pour bronchite avec dyspepsie. Les antécédents familiaux ne présentaient rien de particulier: parents, un frère et une sœur en bonne santé. L'accouchement avait été normal et l'enfant né à terme avait crié de suite.

A l'admission, on était en présence d'une fillette hypotrophique, pesant 5.150 g, présentant des signes de rachitisme et une bronchopneumonie.

Sous antibiotiques, et après réalimentation d'une dyspepsie à l'Elédon puis au Nido, l'état infectieux s'était rapidement amélioré. Mais l'appétit restait capricieux et la courbe de croissance peu favorable puisque, malgré l'adjonction de 400 g de soupe de carottes et d'un légume, l'enfant n'a pris que 200 grammes en un mois, soit en moyenne 7 g par jour.

L'adjonction d'une soupe à la viande type 6 a nettement amélioré l'appétit et la courbe pondérale est devenue ascendante: en 12 jours, l'enfant a pris 560 g, soit 46 g par jour environ.

RÉALIMENTATION A LA VIANDE DES DYSPEPSIES DU NOURRISSON

CHAPITRE 5.

RÉALIMENTATION A LA VIANDE DES DYSPEPSIES DU NOURRISSON

I. REVUE DE LA LITTÉRATURE

L'idée de donner de la viande à des nourrissons dyspeptiques est plus ancienne qu'on aurait tendance à le croire. En effet, Weisse de St-Petersbourg (cité par Trousseau [161], Ribadeau-Dumas [112] et Roux [124]) en 1851 déjà en avait fait l'essai. Il publiait le cas d'un nourrisson d'un an épuisé par un «diarrhée colliquative» et réduit à l'état de squelette. Il lui offrit un morceau de viande saignante que l'enfant mâchait avec avidité. Ayant trouvé «dans les gardes robes» des morceaux non digérés, Weisse essaya trois cuillerées à soupe par jour de viande hachée. En quelques semaines, l'enfant était rétabli.

Trousseau (161) en 1865 conseille dans le traitement du choléra infantile 25 à 250 g de maigre de mouton ou de bœuf haché cru par jour. Il cite le cas de deux sœurs jumelles, filles d'un manufacturier de Mulhouse venu à Paris pour la grande exposition universelle et qui souffraient de vomissements et de diarrhées. Elles étaient dans un tel état «d'émaciation épouvantable... que la bonne commise à leur garde se faisait injurier par des passants, indignés de voir promener ces deux enfants qui ressemblaient bien plus à des cadavres qu'à des vivants». La viande crue administrée jusqu'à 500 g par jour rétablit une bonne digestion; un seul inconvénient: une des sœurs attrapa un taenia.

Marfman (98), pourtant si prudent dans l'administration de viande aux enfants sains, n'hésitait pas à prescrire du cheval cru dans la convalescence des entérites et des colites dysentériformes.

Quelques trente ans plus tard, Rossier (120) et Rowe (125) proposent de traiter les troubles digestifs d'origine allergique avec un régime carné.

Glaser (53) rapporte 3 cas de nourrissons âgés de quelques semaines dont une dyspepsie supposée d'origine allergique avait été traitée au soja sans succès. Mis à la viande, l'état digestif s'est promptement normalisé et une croissance rapide s'en est suivie (400 g en 4 jours chez l'un d'eux).

Gascuel (46) dans une thèse inspirée par Rossier, a essayé un régime à base de foie dans quatre cas de troubles digestifs; elle a remarqué un arrêt des vomissements en quelques heures, une amélioration de l'aspect des selles en deux ou trois jours, une courbe pondérale ascendante après 24 heures.

II. RÉSULTATS PERSONNELS

1° Mise au point des formules de réalimentation à la viande

Le Professeur Sacrez a suivi personnellement ce travail préparatoire et ses précieux conseils ont permis la mise au point à la biberonnerie de la clinique infantile des formules que nous allons décrire.

a) *Préparation à l'arobon.*

Nous avons dans un premier temps tenté de mélanger la viande à l'arobon. La viande hachée, passée au mixer puis cuite dans l'eau pendant une heure, a été ajoutée à de l'arobon à 3%. Il en est résulté un mélange au goût sucré de consistance granuleuse, râpeuse, laissant après déglutition une sensation désagréable. Nous avons dû abandonner ce type de préparation.

b) *Préparation à la soupe de carottes-viande.*

1° *Première technique:*

Faire cuire pendant une ou deux heures 500 grammes de carottes dans un litre d'eau.

Passer par deux fois les carottes cuites au moulin à légumes et compléter au litre avec de l'eau bouillie.

Ajouter à 100 grammes de la soupe ainsi préparée et salée à 3‰, 25 g de viande de bœuf dégraissée, passée au mixer.

Après cuisson pendant une heure, reconstituer le volume initial avec de la soupe de carottes et mixer à nouveau pendant quelques minutes.

Nous avons ainsi obtenu une purée homogène au goût agréable, légèrement sucrée, aussi lisse que les préparations industrielles, mais trop épaisse pour pouvoir être donnée au biberon.

2° *Deuxième technique:*

La même préparation a été fabriquée, mais en utilisant 10 g de viande seulement. Nous avons par ailleurs remplacé le volume évaporé par la cuisson, avec de l'eau et non avec de la soupe de carottes.

Le mélange ainsi fabriqué est plus liquide que le précédent, un peu moins agréable à un goût d'adulte parce que plus aqueux, mais il est possible de le donner au biberon soit seul, soit mélangé à du babeurre ou à du lait albumineux.

2° Types de réalimentation utilisée

a) *Dans un premier temps* nous avons appliqué le schéma suivant :

Une diète hydrique variable selon le degré de dyspepsie a été instituée ; elle durait 8 à 12 heures dans les dyspepsies simples, 15 à 18 heures dans les dyspepsies graves avec retentissement sur l'état général. On utilisait des biberons de tisane coupés avec la solution de Ringer quand la déshydratation ou l'abondance des vomissements le rendaient nécessaire.

Puis nous avons administré pendant 24 heures de la soupe de carottes à la viande.

Une réalimentation en cinq jours au Protilac aux taux croissants de 3, 6, 9, 12, 15% a été pratiquée chez les enfants de plus de trois mois, alors que les plus jeunes ont reçu de l'Elédon à 2, 4, 6, 8, 10%.

Lorsque le nourrisson était depuis quelques jours à 15% de Protilac ou à 10% d'Elédon, on ajoutait 1% de farine et on réduisait de moitié la soupe de carottes à la viande.

Quelques jours plus tard, on passait à 2% de farine et on arrêtait alors la préparation carotte-viande.

Cette réalimentation apporte donc 100 g de viande par jour pendant 12 jours environ.

Le mélange de Protilac à 15% avec la soupe de carotte-viande est épais et nécessite l'emploi d'une tétine largement percée. Parfois même, l'aliment devait être donné à la cuillère. Pour obvier à cet inconvénient et pour éviter un apport lipido-protidique et calorique trop riche en fin de réalimentation, nous avons préféré essayer un deuxième type de repas.

b) *Comme précédemment*, après diète hydrique, et administration de 24 heures de soupe de carottes à la viande, nous avons pratiqué une réalimentation en cinq jours au Protilac ou à l'Elédon selon l'âge.

A partir de 12% de Protilac nous n'avons donné que 750 g de carotte-viande.

A 15% de Protilac, 500 g de carotte-viande.

Quelques jours après, l'adjonction de 1% de farine a entraîné l'arrêt de la viande.

Il faut bien entendu préciser que les schémas précédents n'ont pas pu toujours être rigoureusement appliqués, et que des modifications ont parfois été nécessaires selon le degré de gravité de la dyspepsie.

Notons que ces repas n'ont pas été essayés chez les enfants atteints de toxicose.

3° Caractéristiques de ces repas

L'apport calorique supplémentaire, ainsi que l'équilibre lipidique, protidique et glucidique, réalisé au cours de ces réalimentations, sont résumés dans les tableaux ci-joints:

	Prot. en g	Lipides en g	Glucides en g	Val. cal.
Soupe de carotte 1 l	5,5	1	45,5	200
Viande 100 g	16,9	21	0	218
Total: Soupe de carotte - viande	22,4	22	45,5	418

REALIMENTATION AU PROTILAC ET A LA CAROTTE-VIANDE.

FORMULE 1					
Lait +	Carotte Viande	Prot. en g	Lipides en g	Glucides en g	Val. cal.
3%	1 l	32,4	23,6	53	538
6%	1 l	42,4	25,2	60,5	658
9%	1 l	52,4	26,8	67,5	778
12%	1 l	62,4	28,8	75	898
15%	1 l	72,4	30,1	82,5	1018
15% + 1% F	500	62,3	19,2	67,3	846
15% + 2% F		52,1	8,3	52,1	674

FORMULE 2					
Lait +	Carotte Viande	Prot. en g	Lipides en g	Glucides en g	Val. cal.
3%	1 l	32,4	23,6	53	538
6%	1 l	42,4	25,2	60,5	658
9%	1 l	52,4	26,8	67,5	778
12%	750	56,8	23,3	63,6	794
15%	500	61,2	19,1	59,8	809
15% + 1% F		51,1	8,2	44,6	637
15% + 2% F					

REALIMENTATION A L'ELEDON-VIANDE.

FORMULE 1					
Lait +	Carotte Viande	Prot.	Lipides	Glucides	Cal.
2%	1 l	28,5	24,8	45,5	502
4%	1 l	34,6	27,6	45,5	586
6%	1 l	40,7	30,4	45,5	670
8%	1 l	46,8	33,2	45,5	754
10%	1 l	52,9	36	45,5	838
10% + 1% F	500 g	42,7	25	30,3	666
10% + 2% F		32,6	14	15,1	494

FORMULE 2					
Lait +	Carotte Viande	Prot.	Lipides	Glucides	Cal.
2%	1 l	28,5	24,8	45,5	502
4%	1 l	34,6	27,6	45,5	586
6%	1 l	40,7	30,4	45,5	670
8%	750 g	41,2	27,7	34,1	650
10%	500 g	41,7	25	22,7	629
10% + 1% F		31,6	14	7,5	457
10% + 2% F		32,6	14,1	15,1	494

A TITRE COMPARATIF.

REALIMENTATION AUX LAITS SEULS.

ELEDON + CAROTTE				
	Prot. en g	Lipides en g	Glucides en g	Val. cal.
2%	11,6	3,8	45,5	284
4%	17,7	7,5	45,5	368
6%	23,8	9,4	45,5	452
8%	29,9	12,2	45,5	536
10%	36	15	45,5	620

PROTILAC + CAROTTE				
	Prot. en g	Lipides en g	Glucides en g	Val. cal.
3%	15,5	2,6	53	320
6%	25,5	4,2	60,5	440
9%	35,5	5,8	68	560
12%	45,5	7,4	75,5	680
15%	55,5	9,1	83	800

Nous remarquons que l'apport protidique est nettement augmenté surtout pendant la période de diète à la carotte-viande.

Le taux des lipides est particulièrement élevé, si bien que dans l'analyse des résultats nous aurons à nous préoccuper du degré de digestion des graisses. La haute valeur calorique de la première formule en fin de réalimentation nous a fait préférer la deuxième formule.

4° **Conditions d'études**

Nous avons suivi 60 enfants alimentés à la carotte-viande (30 avec la première formule, 30 avec la deuxième), et nous les avons comparés avec 30 témoins.

Ils étaient âgés de deux mois à un an, la répartition exacte étant la suivante:

Age	Formule 1	Formule 2	Témoins
Moins de 3 mois	3	2	2
Entre 3 mois et 6 mois	3	10	10
Plus de 6 mois	24	18	18
Total	30	30	30

5° **Résultats cliniques**

Ils ont été satisfaisants, à part six rechutes de dyspepsie que nous comparerons ultérieurement aux cinq échecs observés chez les témoins.

Nous avons étudié successivement les modifications pondérales, l'aspect des selles et l'appétit.

a) *Effet sur la courbe des poids.*

Nous avons noté fréquemment une chute de poids pendant le premier ou le deuxième jour de la réalimentation, la courbe devenant ensuite ascendante.

Nous avons pu négliger cette chute pondérale initiale, car elle est comparable dans nos trois séries:

	Moyenne journalière de la chute de poids par enfant	Chute de poids en g/j./enfant
Série 1	1,7	43
Série 2	1,3	47
Témoins	1,7	46

La comparaison de la prise de poids moyenne journalière pendant l'administration de viande, à la moyenne journalière d'une période de durée équivalente (12 jours) chez les témoins nourris à la carotte seule, permet d'établir le tableau suivant:

	Série 1	Série 2	Témoins
Prise de poids journalière en grammes pour l'ensemble des enfants	1151	1303	1042
Moyenne en g/j par enfant	38	43	34

Une modeste supériorité pondérale caractérise les groupes à la viande.

b) *Action sur les selles.*

La durée des mauvaises selles est analogue dans les deux séries à la viande, et légèrement prolongée chez les témoins, bien que de façon peu significative:

	Série 1	Série 2	Témoins
Nombre de jours pour l'ensemble des enfants	60	60	70
Moyenne en jour par enfant ...	2		2,3

Les selles obtenues avec la viande étaient homogènes, brun foncé, généralement bien liées; elles apparaissaient parfois demi-molles en fin de réalimentation. L'odeur en était souvent forte, voire même nauséabonde.

c) *Effet sur l'appétit.*

L'appétit a été relevé avec assez de précision pour pouvoir établir le tableau suivant, dans lequel nous avons adopté par convention:

— *Mauvais appétit:* Cas où l'enfant ne boit pas la totalité de son biberon.

— *Appétit médiocre:* L'enfant n'arrive à finir son biberon que lorsqu'il lui est offert en plusieurs fois.

	Série 1	Série 2	Témoins
Mauvais appétit (en jours)	85	22	52
Appétit moyen (en jours)	57	88	85
Total	142	110	137

Bien que ces données n'aient pas une valeur statistique puisque cette étude ne porte que sur 3 groupes de 30 cas chacun, notons néanmoins que les résultats de la série 2 sont meilleurs que ceux obtenus dans la série 1 et chez les témoins, ceux de la première formule restant légèrement supérieurs à ceux des témoins.

Nous résumerons ces différentes données en opposant les résultats moyens par jour et par enfant des deux séries à la viande réunies, au groupe des témoins:

	Réalimentation à la viande	Témoins
Durée de la chute de poids initiale (en jours)	1,5	1,7
Prise de poids en grammes par enfant durant la réalimentation	40	34
Durée des mauvaises selles (en jours)	2	2,3
Mauvais appétit (en jours)	1,7	1,7
Appétit moyen (en jours)	2,4	2,8

Nous pouvons conclure que cliniquement les réalimentations à la viande sont bien supportées et donnent même un gain pondéral légèrement supérieur à celui obtenu dans les séries témoin. L'adjonction de viande semble surtout utile dans la première partie de la réalimentation pour suppléer à l'insuffisance d'apport protidique et calorique.

d) *Analyse des échecs.*

Sur 60 réalimentations à la viande nous avons déploré 6 rechutes de dyspepsie, il y en a eu cinq chez 30 témoins.

Nous commencerons par analyser ces différents cas avant d'en rechercher les causes.

L'enfant B... Martine, 9 mois, a été admise pour bronchopneumonie avec dyspepsie. Une anorexie absolue a nécessité une alimentation à la sonde. Bien que les selles se soient normalisées en 2 jours, la chute pondérale persista plus de 5 jours. Lorsque l'enfant reçut 12% de Protilac-viande, des poussées de fièvre à 39° avec selles étalées nous obligèrent à une nouvelle réalimentation. La cause de cette dyspepsie n'a pas été mise en évidence par les examens complémentaires (radio du thorax, coproculture, bilan ORL). Pendant un mois d'hospitalisation encore, l'enfant resta anorexique et l'adjonction d'anabolisants n'améliora guère la courbe pondérale.

L'enfant G... Pierre, 3 mois,

atteint de bronchite avec dyspepsie, semblait se remettre de façon satisfaisante: les selles étaient bonnes, le poids ascendant, l'appétit excellent.

Au 5e jour de la réalimentation (12% de Protilac-viande), la fièvre reprit et les selles devinrent nombreuses et grumeleuses.

Les examens complémentaires (coproculture, examens d'urine et bilan O.R.L.) étaient normaux. Une nouvelle réalimentation à la viande a été couronnée de succès.

L... Dominique, 6 mois et demi,

a été admise pour otite moyenne aigue avec dyspepsie. Une recrudescence fébrile au 5e jour de la réalimentation (12% de Protilac-viande) s'accompagna d'une chute de poids et de selles liquides.

A l'examen O.R.L., les tympans étaient rouges. Une nouvelle réalimentation à la viande s'est déroulée dans de bonnes conditions malgré quelques clochers fébriles intermittents.

L'enfant S... Serge, 2 mois,

souffrant d'otite moyenne avec dyspepsie, était au 6e jour d'une réalimentation à l'Elédon-viande. La courbe de poids était ascendante, lorsque une poussée de température à 38°, puis le lendemain à 38°,5 entraîna une rechute de dyspepsie. On observa cliniquement une gorge rouge et des tympans mats. Une nouvelle réalimentation se passa tout à fait normalement.

L'enfant U... Roland, 8 mois,

admis pour stomatite, otite et dyspepsie resta stationnaire au point de vue pondéral, malgré de bonnes selles. Le 9e jour de la réalimentation une poussée thermique à 38° avec chute de poids et selles liquides, nous obligea à une nouvelle réalimentation qui se déroula dans de bonnes conditions.

L'enfant W... Jean-Claude, 4 mois,

atteint de broncho-pneumonie avec dyspepsie, présente au 5e jour d'une réalimentation (15% de Protilac-viande) une fièvre à 39° avec chute de poids et mauvaises selles. L'examen O.R.L. montre une otite catarrhale aiguë. Une deuxième réalimentation à la viande fut parfaitement réussie.

Si nous cherchons les points communs de ces observations, nous remarquons que toutes ces rechutes se sont produites chez des nourrissons infectés, en fin de réalimentation à la formule 1. Or, à ce stade, l'apport calorique est très riche: à 15% de Protilac-viande, nous avions noté pour 1 litre: 1.018 calories, 72,4 g de protides et 30 g de lipides. C'est pour remédier à ce fait que nous avions essayé la formule 2 qui ne fournit, au même taux, que 820 calories, 61 g de protides et 19 g de lipides.

N'y aurait-il pas eu dans ces cas une intolérance à un apport excessif de protéines et de graisses qui aurait pu provoquer des phénomènes de putréfaction intestinale?

Les examens complémentaires pratiqués ne permettent pas de conclure en ce sens. Nous n'avons jamais trouvé de perturbations de la digestion des graisses, et deux examens pratiqués en particulier chez G... Pierre ont indiqué un taux de graisses neutres, d'acides gras et de savons normaux dans les selles.

Par ailleurs, aucune modification des selles dans le sens d'une putréfaction n'a été observée.

Chez l'enfant G... Pierre on notait un pH élevé à 7,5, mais avec un taux d'ammoniaque normal (3 et 4,8 mg NaOH/N pour 100 g de selles) et un taux d'acides organiques non abaissé (14,4 et 12,8 mg d'HCl/N pour 100 g de selles).

Le pH des selles des autres nourrissons était neutre ou acide, ainsi qu'en témoigne le tableau suivant:

Nom de l'enfant	Alimentation	pH des selles
L... Dominique	15% de Protilac-viande	7,1
S... Serge	8% d'Elédon-viande	6,4
U... Roland	12% de Protilac-viande	6,4
B... Martine	12% de Protilac-viande	5,8

En conséquence, bien que nous ne puissions en apporter la preuve formelle, les rechutes de dyspepsie avec température nous semblent liées à des phénomènes infectieux. Notons qu'elles sont légèrement moins fréquentes dans les groupes à la viande puisqu'elles représentent un mauvais cas sur dix, alors que chez les témoins on observe un échec sur six cas.

6° **Examens complémentaires**

Avant d'envisager les examens complémentaires, en particulier les examens coprologiques, nous analyserons succintement la nature des protides, lipides et glucides ingérés, afin de pouvoir apprécier les modifications physico-chimiques des selles en fonction de ces données.

a) *Analyse des repas à la carotte-viande.*

1° *Les glucides.*

— *Le Protilac* nous apportera:

— 30 g de lactose par litre, qui sera partiellement transformé en acide lactique.

— Des dextrines-maltoses au taux de 30 g par litre.

Les carottes fourniront 45,5 g par litre de glucides et de cellulose. Il y a très peu d'amidon.

2° *Protides.*

— *Le Protilac* contient de la caséine en quantité appréciable: 41 g par litre.

— *Les 100 g de viande* apportent 16,9 g de protides par jour.

3° *Les lipides.*

Ils sont constitués par les graisses d'origine lactée (6 g par litre seulement), et les graisses provenant de la viande (21 g pour 100 g de viande environ).

4° *Enfin les sels minéraux*

au taux de 5 g par litre dans le lait albumineux, contiennent des quantités appréciables de calcium.

Nous remarquons que l'augmentation d'apport de protides et de lipides d'origine carnée, est équilibrée par la présence d'hydrates de carbone provenant des carottes.

Nous n'insisterons pas sur la digestion des protides et des lipides, ni sur les éléments de coprologie que nous avons déjà étudiés à propos de la revue du métabolisme des protides chez l'enfant, et des examens coprologiques du prématuré.

b) *Etude physico-chimique des selles.*

Il faut tenir compte de la rapidité du transit chez le nourrisson (5 à 6 heures jusqu'au caecum, 1 heure 30 à 3 heures dans le gros intestin selon Goiffon), ce qui explique la fréquence avec laquelle on retrouve dans les selles normales du nourrisson, des éléments qui n'existent qu'à l'état pathologique chez l'adulte.

Nous avons recherché au cours de 52 examens coprologiques les éléments suivants:

1° *Amidon et cellulose.*

L'absence d'amidon ne nous a pas étonné puisque l'alimentation n'en apportait presque pas.

La cellulose était abondante ou très abondante dans 85% des cas, modérée dans 17% des cas. Ce fait s'explique par la richesse des carottes en cellulose, ainsi que par la rapidité du transit digestif du nourrisson.

2° *Fibres musculaires.*

Leur présence n'est pas anormale chez le jeune enfant, à condition qu'elles soient isolées et qu'elles aient subi un début de digestion. Nous en avons retrouvé dans les 52 examens pratiqués.

— Dans 50 cas elles étaient rares ou peu nombreuses, et généralement bien attaquées, c'est-à-dire que les fragments de forme encore rectangulaire, mais aux angles arrondis, ne présentaient plus de stries longitudinales ni transversales bien précises.

— Dans 2 cas cependant elles étaient plus nombreuses et entières, ayant l'aspect de cylindres allongés aux angles nets, avec une striation longitudinale et transversale bien conservée; il n'y avait pas de placards musculaires. Il s'agissait de deux rechutes de dyspepsie. L'absence de tissu conjonctif prouve que les fibres musculaires ont été normalement libérées de leur gaine conjonctive au niveau de l'estomac.

3° *Digestion des graisses.*

Elle revêtait une importance particulière du fait de l'apport conséquent de lipides d'origine carnée, et pouvait se traduire au décours d'une dyspepsie par:

- une augmentation des graisses neutres, qui fait plutôt penser à un déficit des fonctions pancréatiques;
- ou des acides gras particulièrement abondants, ce qui oriente plutôt vers une insuffisance biliaire.

Le taux des graisses neutres, acides gras et savons était normal, sauf dans deux cas où l'on notait d'une part une légère augmentation des savons, d'autre part une légère augmentation des acides gras, mais avec des selles homogènes bien liées et de pH normal.

4° *Processus de fermentation et de putréfaction.*

a) Sous l'action des bactéries intestinales s'opposent des phénomènes de fermentation (prédominant dans le caecum et le colon droit) et de putréfaction (colon gauche):
   - *Fermentation:* Les étapes terminales de la digestion du lactose, et la transformation de la cellulose tendre des carottes, sous l'influence des bactéries de fermentation hydrocarbonée, aboutissent à la formation d'acides organiques, qui avec le calcium du Protilac constitueront des savons insolubles.
   - *Les putréfactions* se feront aux dépens des substances albuminoïdes d'origine alimentaire et des sécrétions de la muqueuse elle-même; sous l'action des bactéries intestinales, elles contribuent à la formation d'ammoniaque et de dérivés aminés plus ou moins dégradés (corps aromatiques).

b) Le dosage de l'ammoniaque, des acides organiques, du pH et l'étude de la flore iodophile, permettent de préciser la prédominance des fermentations ou des putréfactions.

Nous rappellerons les chiffres normaux (Polonovski [108], Goiffon [55]):

— pH (alimentation au lait de vache) compris entre 6,8 et 7,5;

— acides organiques: 20 à 30 cc HCl/N pour 100 g de selles;

— ammoniaque: 3 cc de NaOH/N pour 100 g de selles fraîches.

Nous parlerons de fermentation lorsque le pH est inférieur à 6,5, l'ammoniaque inférieure à 1 cc, les acides organiques supérieurs à 50 cc, et lorsqu'il y a augmentation de la flore iodophile.

Nous parlerons, au contraire, de putréfaction lorsque le pH est au-dessus de 7,5, l'ammoniaque supérieure à 10 cc, les acides organiques en dessous de 20 cc et la flore iodophile absente.

Remarques.

Quelques remarques atténuerons le caractère un peu absolu de ces affirmations.

— L'ammoniaque est augmentée si les selles sont souillées d'urine.

— On dose en même temps que l'ammoniaque les acides aminés et les polypeptides qui peuvent être augmentés par simple accélération du transit sans qu'il y ait de putréfaction.

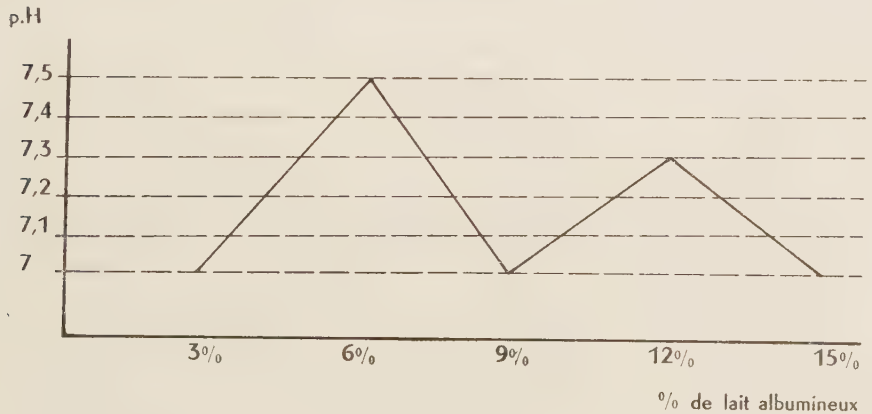
— Parfois, un transit intestinal rapide ou des selles alcalines, suffisent pour empêcher le développement de la flore iodophile.

Selon Goiffon, une alimentation riche en viande peut entraîner des phénomènes de putréfaction pure (sans fermentation associée) avec augmentation des acides organiques.

c) *Nos résultats:*

— *La flore iodophile* est modérée dans 50% des cas, rare dans 22% des cas et assez abondante dans 28% des cas.

— *La moyenne des pH* par rapport aux stades de réalimentation se résume dans le graphique suivant, qui ne montre pas de réaction alcaline dépassant les limites physiologiques.



Nous avons noté par ailleurs que certaines selles avaient une odeur forte alors que d'autres ne sentaient pas particulièrement mauvais. Il ne semble pas que ce phénomène soit en rapport avec des putréfactions, puisque dans le premier cas la moyenne des pH était de 7, alors que pour les selles d'odeur normale le pH moyen était de 7,2.

– Les dosages d'acides organiques et d'ammoniaque comparés au pH des selles n'ont généralement pas révélé de prédominance anormale des fermentations ou putréfactions.

Si l'on calcule la moyenne des résultats obtenus, on note des chiffres dans les limites de la normale:

— pH 7,1.

Acides organiques: 23,5 cc d'HCl/N par 100 g de selles.

— Ammoniaque: 4,5 cc de NaOH/N par 100 g de selles.

Un seul cas évoque des phénomènes de putréfaction:

L'enfant S... Pierre, 6 mois, a présenté au cours de la réalimentation des selles étalées et nauséabondes. Trois pH élevés (8, 8,3, 8,4) suggèrent une diarrhée par putréfaction.

Les prélèvements insuffisants (parce que les selles étaient liquides), n'ont malheureusement pas permis le dosage des acides organiques et de l'ammoniaque.

Nous évoquerons enfin trois cas discordants groupés dans le tableau suivant:

	pH	Ac organiques en cc HCL/N	Ammoniaque en cc NaOH/N
M... Marie-Antoinette	7,5	26	14,3
H... Jean-Marie	7,1	21,9	11,18
A... Umberto	7,5	28,7	11,87

Le taux élevé d'ammoniaque pouvait faire penser à des putréfactions, mais le pH modérément alcalin et les acides organiques normaux, suggèrent que les selles ont été souillées accidentellement par les urines.

Nous remarquons donc que, à part les quelques notes discordantes mentionnées, l'examen physico-chimique des selles atteste une excellente digestion de la viande.

c) *Etude des urines.*

20 analyses d'urine, avant et après réalimentation à la viande, ont confirmé l'absence de retentissement rénal de ce régime carné.

- dans 15 cas les urines étaient normales et ne contenaient en particulier pas d'albumine.

– 4 cas, avec albuminurie initiale légère n'en présentaient plus au bout de quelques jours.

- Un enfant atteint d'une infection urinaire à staphylocoque, avait des traces d'albumine à l'admission et en fin de réalimentation, mais 15 jours après les urines étaient redevenues normales.

En conclusion, nous pensons que ces réalimentations à la viande ont été bien supportées, et que les résultats ont été satisfaisants, voire même légèrement plus favorables que ceux des témoins.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

De cette étude sur l'administration de viande chez le jeune nourrisson et le prématuré, nous nous croyons autorisés à tirer les conclusions suivantes:

1° La viande est très bien supportée par le prématuré et le jeune nourrisson dès l'âge de quelques semaines.

Nos observations cliniques portant sur 280 sujets, ont en effet confirmé la bonne tolérance de l'aliment carné dans la plupart des cas.

Les analyses de selles et les bilans azotés pratiqués chez certains enfants ont prouvé la digestion et l'absorption satisfaisante de nos préparations.

D'autre part, nous avons ajouté de la viande aux végétaux antidiarrhéiques au début de la réalimentation des dyspepsies aiguës; ce régime réduit de façon heureuse la période de jeûne et influence favorablement l'état général et la courbe pondérale.

2° Nous pensons, en fonction des constatations relevées dans la littérature médicale, et de nos résultats, que la viande est indiquée dans les circonstances suivantes:

— états dénutritionnels, hypotrophie et hypothrepsie;
— anémies;
— intolérance à l'alimentation lactée;
— anorexies du nourrisson;
— états allergiques (eczéma).

VU
Strasbourg, le 23 novembre 1961
Le Président de thèse:

R. SACREZ.

VU
Strasbourg, le 23 novembre 1961
Le Doyen de la Faculté de Médecine:

R. FONTAINE.

VU et PERMIS D'IMPRIMER
Strasbourg, le 27 novembre 1961
Le Recteur de l'Académie,
Président du Conseil de l'Université:

J.-F. ANGELLOZ.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Les références qui n'ont pu être consultées dans l'article original sont marquées d'un astérisque.

1. Abt I. (1929). — The effect of protein diet on constitution and development of infants. — *Med. J. Rec.* 130, p. 143-147.
2. Albanese A. A. (1951). — Protein and aminoacid requirements of infants. — *Pediatrics* 8, p. 455-462.
3. Albanese A. A., Holt L., Davis V. I., Snydermann S. E., Lein M., Smetak E. M. (1948). — The biological value of a meat hydrolysate in the infant. — *J. nutr.* 36, 1, p. 133-138.
4. Albanese A. A., Holt L., Davis-V. I., Snydermann S. E., Lein M., Smetak E. (1949). — The sulfur aminoacid requirement of the infant. — *J. Nutr.* 37, p. 511-520.
5. Albanese A. A., Irby V. (1943). — Observations on biological value of mixture of essential aminoacids. — *Science* 98, p. 286-288.
6. Andelman M. B., Gerald P. S., Rambar A. C., Kagan B. M. (1952). — Effects of early feeding of strained meat to prematurely born infants. — *Pediatrics* 9, p. 485-491.
7. Barnes R. H., Bosshardt D. K. (1946). — The evaluation of protein quality in the normal animal. — *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 47, p. 273-293.
8. Barnett H. L. (1950). — Kidney function in young infants. — *Pediatrics* 5, p. 171-179.
9. Beach E. F., Munks B., Robinson A. (1943). — The aminoacid composition of animal tissue protein. — *J. Biol. Chem.* 148, p. 431-439.
10. Beal V. (1957). — On the acceptance of solid foods and other food pattern of infants and children. — *Pediatrics* 20, p. 448-457.
11. Berfenstam R., Jagenburg R., Mellander O. (1955). — Protein hydrolysis in the stomachs of premature and full-term infants. — *Acta paediat. (Uppsala)* 44, p. 348-354.
12. Berger von H. (1952). — Speck als Diatetikum. — *Ann. Paediat. (Basel)* 178, p. 278-282.
13. Burgey G. (1957). — Utilisation et indications des régimes de substitution au lait chez le nourrisson. — *Thèse Strasbourg* n° 30, 84 pages.
14. Campbell L. (1937-1938). — The treatment of nutritional anemia in rats with meat. — *J. Lab. Clin. Med.* 23, p. 358-360.

15. Cannon P. R. (1945). — The relationship of protein metabolism to antibody production and resistance to infection. — *Advanc. Protein. Chem.* 2, p. 135-154.

15bis Cardoso D. (1955). — L'alimentation actuelle des prématurés. — *Thèse Médecine Strasbourg* n° 81.

16. Cathala J. et Vermorel M. (1928). — Problème de l'alimentation sans lait dans la première enfance. — *Presse Méd.* 100, p. 1596-1599.

17. Charier (1930). — A propos de l'alimentation des enfants: Les galettes de viande. — *La Pédiatrie pratique* 70, p. 701-702.

18. Chattas A., Ranea A. (1956). — La administracion precoz de carne en el lactante. — *Rev. med. Cordoba* 44, p. 119-124.

19. Chaudhuri K. C. (1954). — Protein metabolism in children. — *Suppl. ad Ann. paediat.* (*Basel*) 58, p. 277-282.

20. Chauviré A. C. (1929). — Contribution à l'étude de l'alimentation du nourrisson en dehors du lait et de ses dérivés immédiats. — *Thèse, Paris,* 71 pages.

21. Clifford W. M. (1930). — The effect of cooking on the digestibility of meat. — *Biochem. J.* 24, p. 1728-1733.

*22. Cohen M. B., Wallace B., Rudolph J. A. (1933). — A milk cereal and egg free diet for allergic infants. — *J. Allergy* 4, p. 395 (cité par Glaser 54).

23. Cordeiro Ferreira N., Brito Avo (1957). — Quelques indications des hydrolysats de proteine en pédiatrie. — *Pédiatrie* (*Lyon*) 12, p. 631-637.

24. Cruveillier J. (1961). — Alimentation du nourrisson: Le lait de femme. — *Encyclopédie Médico-Chirurgicale Pédiatrie I* 40002, L 10, p. 2-3.

25. Cruveillier J. — Besoins alimentaires du nourrisson. — *Encyclopédie Médico-Chirurgicale Pétriatrie I,* 4002, K 10, p. 3-4.

26. Cruveillier J., Defranoux A. (1961). — Le lait de vache. — *Encyclopédie Médico-Chirurgicale Pédiatrie I,* 4002, L 30, p. 1-2.

27. Dancis J., Osborn J. J., Julia J. F. (1953). — Studies on the immunology of the newborn. — Effect of dietary protein on antibody formation. — *Pediatrics* 12, p. 395-399.

28. Debré R., Goiffon R., Rochefrette (1926). - Les selles des nourrissons normaux au sein et au biberon. — *Rev. Franç. Pédiat.* 2, p. 272-292.

29. Debré R., Lesne E., Rohmer P. (1946). — Pathologie infantile I. — 1204 pages, *Paris, Doin.*

30. Deisher R., Goers S. (1954). A study of early and later introduction of solids into the infant diet. — *J. Pédiat.* 45, p. 191-199.

31. Delthil P. (1957). — Les régimes du nourrisson bien portant et malade. — 346 pages, *Paris, Doin.*

32. Derrien E., Fontes G. (1931). — Chimie biologique médicale. — 3e édition, 456 pages, *Paris, Baillères.*

33. Dubos R., Russel W., Schadler M. D. (1958). — Effect of dietary proteins and aminoacids on the susceptibility of mice to bacterial infections. — *J. Exp. Med.* 108, p. 69-81.

34. Durand P. (1936). — Un médicament du jeune nourrisson malingre: Le jus de viande. — *Presse Méd.* 25, p. 514.

35. Droese W., Stolley H. (1959). — Sekretion und Resorption, p. 272-285. — Die physiologische Entwicklung des Kindes (Linnewe), 471 pages, *Berlin, Springer.*

36. Elvehjem C. A. (1956). — Problems in meeting amino-acid requirements. — *J. Am. Diet. Ass.* 32, p. 921-925.

37. Epstein B. (1927). — Milchlose und milcharme Ernährung im Säuglingsalter. — *Jahrb. F. Kinderh.* 67, p. 281-312.

38. Feinstein M. S., Smith C. A. (1951). — Digestion of protein by premature infants. — *Pediatrics* 7, p. 19-23.

39. Fomon S. J. (1959). — Comparative study of human milk and a soya bean formula in promoting growth and nitrogen retention by infants. — *Pediatrics* 24, p. 577-584.

40. Fomon S. J. (1960). — Comparative study of adequacy of protein from human milk and cow's milk in promoting nitrogen retention by normal full-term infants. — *Pediatrics* 26, p. 51-61.

41. Fomon S. J., May C. D. (1958). — Metabolic studies of normal full term infants fed pasteurized human milk. — *Pediatrics* 22, p. 101-115.

42. Fomon S. J., May C. D. (1958). — Equivalence of pasteurized and fresh human milk in promoting nitrogen retention by normal full term infants. — *Pediatrics* 22, p. 935-944.

43. Fomon S. J., May C. D. (1958). — Metabolic studies of normal full term infants fed a prepared formula providing intermediate amounts of protein. — *Pediatrics* 22, p. 1134-1147.

44. Fomon S. J., Thomas L., Jensen R. L., May C. D. (1958). — Determination of nitrogen balance of infants less than six month of age. — *Pediatrics* 22, p. 94-100.

45. Gardère C., Gérard M., Vial (1934). — L'utilisation de la viande dans l'alimentation du nourrisson. — *J. méd. Lyon* 15, p. 149-159.

46. Gascuel H. L. (1950). — Etude d'un hydrolysat enzymatique de foie dans l'alimentation du nourrisson. — *Thèse, Vanves, Edition franciscaine missionnaire,* 91 pages.

47. Geigy *Documenta* (1955). — Mémento scientifique, 636 pages. — *Bâle, Geigy.*

48. Glanzmann E. (1947). — Médecine des enfants I. — 593 pages, *Lausanne Rouge.*

49. Glanzmann E. (1950). — Fortschritte der Diättherapie. — *Helv. Paediat. Acta* 5, p. 401-404.

50. Glaser J. (1944). — The use of strained meat as the protein basis for milk substitues in the treatment of milk allergy. — *J. Allergy* 15, p. 283-290.

51. Glaser J. (1944). — Strained meat as protein basis for milk substitues in the treatment of milk allergy. — *New York J. Med* 43, p. 2399-2402.

52. Glaser J. (1948). — Treatment of eczema (atopic dermatitis) in infancy. — *J.A.M.A.* 137, p. 527-531.

53. Glaser J., Johnstone D. E. (1952). — The use of meat as the source of protein in milk substitue in a allergic gastro intestinal disorders of early infancy. — *Ann. Allergy* 10, p. 564-567.

54. Glaser J. (1953). — Substitutes for cow's milk in infant feeding. — *J. Pediat.* 42, p. 734-738.

55. Goiffon R. (1942). — Manuel de coprologie clinique. — 4e édition, 256 pages, *Paris, Masson.*

56. Gordon H. H., Ganzon A. F. (1959). — On the protein allowances for young infants. — *J. Pediat.* 54, p. 503-528.

57. Gordon H. H., Levine S. Z., Wheatley M. A., Marples E. (1937). — Respiratory metabolism in infancy and in childhood. — The nitrogen metabolism in premature infants. — Comparative studies of human milk and cow's milk. — *Am. J. Dis. Child.* 54, p. 1030-1044.

58. Grabar P., Burtin P. (1960). — Analyse immuno-électrophorétique. Ses applications aux liquides biologiques humains. — 294 pages, *Paris, Masson édit.*

59. Greenwood D. A., Beadle B. W., Kraybill H. R. (1943). — Stability of thiamine to heat. — Effect of meat curing ingredients in aqueous solutions and in meat. — *J. Biol. Chem.* 149, p. 349-354.

60. Gruttner R., Schäfer K. H. (1959). — Die biologische Werligkeit des Fischproteins im Ernährungsversuch am Frühgeborenen und im Tier-Experiment. — *Klin. Wschr.* 37, p. 255-258.

61. Haas J. (1948). — Das Aminosäuren-Nährpräparat 5050/92 Roche in der Ernährung des Säuglings speziell der Frühgeburt. — *Ann. Paedit. (Basel)* 171, p. 103-120.

62. Hamburger R. (1923). — Über milchfreie Aufzucht von Säuglingen. — *Jahrb. f. Kinderh.* 103, p. 277-286.

63. Harper A. E., Benton D. A., Elvehjem C. A. (1955). — L-leucine and isoleucine antagonist in the rat. — *Arch. biochem.* 57, p. 1-12.

64. Henderson L. M., Koeppe O. J., Zimmerman H. H. (1953). — Niacin, tryptophan deficiency resulting from aminoacid imbalance in non casein diets. — *J. Biol. chem.* 201, p. 697-706.

65. Hill L. F., Lowe C. V., Smith C. A., Smyth F. S., Waisman H. A., Wakeman E. T., Wilson J. R., May C. D. (1958). — On the feeding of solid foods to infants. — *Pediatrics* 21, p. 685-692.

66. Hindes E. (1926). — Milchfreie Diät als Prophylaktikum gegen Ernährungsstörungen im frühen Kindesalter. — *Arch. Kinderheilk.* 78, p. 9-19.

67. Hollander F. (1940). — Untersuchungen über den N Stoffwechsel mit kleinen Nahrungsmengen ernährter Frühgeburten. — *Arch. Kinderheilk.* 121, p. 143-151.

68. Holt L. (1959). — The protein requirement of infants. — *J. Pediat.* 54, p. 496-502.

69. Hotz A. (1948). — Ernährungstherapeutische Erfahrungen bei der Aufzucht sehr kleiner Frühgeburten. — *Helv. paediat. acta* 3, p. 67-68.

70. Hutchinson J. B., Moran T., Pace S. (1955). — Effect on the growth rate of weanling rates of supplementing the profein of white bread with lysine. — *Nature* 178, p. 46-47.

71. Iancou A. (1934). — La viande dans l'alimentation des enfants du premier âge. — *Rev. Franç. de pédiatr.* 10, p. 288-310.

72. Jacobs H. M., George G. S. (1952). — Evaluation of meat in the infant diet. — *Pediatrics* 10, p. 463-473.

73. Jacquot R., Vigneron M. (1958). — Le besoin azoté. — Aminoacides. — Peptides, protéines, 269 pages. — *Cahier N° 2, Edition A. E. C.*

74. Javillier M., Polonovski M., Florquin M., Boulanger P., Lemoigne M., Roche J., Wurmser R. (1959). — Traité de biochimie médicale I, 706 pages. — *Paris, Masson.*

*75. Jorpes J. E., Magnusson J. H., Wretlind A. (1946). — Casein hydrolysate supplementary food for premature infants. — *Lancet* 2, p. 228 (cité par 129).

76. Jundell I. (1923). — Mixed diet during the first year of life. — *Acta paediatrica Scandinavia* 3, p. 159-167.

77. Kaye R., Caughey R. H., Wallace W., Mc Crory (1954). — Nitrogen balances on low nitrogen intakes in infants and the effects of gelatin supplementation with and without vitamin B 12 and aureomycine. — *Pediatrics* 14, p. 305-313.

78. Kihara H., Snell E. E. (1955). — Peptides and bacterial growth relation to inhibitions by thienylalanine, ethionine and canavanine. — *J. Biol. Chem.* 212, p. 83-93.

79. Kugelmass N. (1957). — Optimal nutrition of infants and children. — *Int. Rec. Med.* 170, p. 240-252.

80. Labadie P. (1959). — Le métabolisme intermédiaire intracellulaire. — *Rev. Prat.* 9, p. 3377-3387.

81. Leverton R. M., Clark G. (1947). — Meat in the diet of young infants. — *J.A.M.A.* 134, p. 1215-1216.

82. Leverton R. M., Clark G., Bancroft P. M., Coperman E. (1952). — Further studies of use of meat in the diet of infants and young children. — *J. Pediat.* 40, p. 761-766.

83. Levesque J., Bastien R. (1948). — La nutrition et les troubles digestifs: hypotrophie. — *Encyclopédie Médico-Chirurgicale Pédiatrie II* 4031 E, p. 1-8.

84. Levesque J., Bastien R. (1946). — La nutrition et les troubles digestifs: Le lait de femme. — *Encyclopédie Médico-Chirurgicale Pédiatrie I,* 4024 A, p. 2-3.

85. Levesque J., Bastien R. (1946). — La nutrition et les troubles digestifs: Le lait de vache. — *Encyclopédie Médico-Chirurgicale Pédiatrie I,* 4025 A, p. 2-3.

86. Levine S. Z. (1945). — Protein nutrition in pediatrics. — *J.A.M.A.* 128, 283-287.

87. Loiseleur J. (1947). — Techniques de laboratoire. — *Paris, Masson,* 907 pages.

88. Lust M. (1947). — *Traité de diététique du nourrisson.* — Paris, Masson, 539 pages.

89. Mack P. B. (1949). — Comparison of meat and légumes in controlled feeding program. — *J. Amer. diet. Assoc.* 25, p. 848-857.

90. Mack P. B. (1949). — Comparison of meat and legumes in controlled feeding program. — Second study with regime reversed. — Results of blood and urine tests and functional observations. — *J. Amer. Diet. Ass.* 25, p. 943-948.

91. Mc Intire J. M., Schweigert B. S., Henderson L. M., Elvehjem C. A. (1943). — The retention of vitamins in meat during cooking. — *J. Nutr.* 25, p. 143-152.

92. Mc Intire J. M., Schweigert B. S., Herbst E. J., Elvehjem C. A. (1944). — Vitamin content of variety meats. — *J. Nutr.* 28, p. 35-40.

93. Mc Murray L. G., Roe S. H., Lewis K. S. (1948). — Plasma protein studies on normal newborn and premature infant. — *Am. J. Dis. Child* 75, p. 265-278.

94. Mc Quarrie I., Ziegler M. R. (1950). — Comparison of nutritive value of mineral enriched meat and milk. — *Pediatrics* 5, p. 210-223.

95. Mc Quarrie I., Ziegler M. R., Moore I. H. (1947). — Calcium enriched meat compared with milk as source of calcium, phosphorus and protein. — *Proc. Soc. Exp. Biol. med.* 65, p. 120-121.

96. Madey S., Dancis J. (1949). — Proteolytic enzymes of the premature infant with special reference to his ability to digest unsplit protein food. — *Pediatrics* 4, p. 177-182.

97. Magnusson J. H. (1948). — Aminoacid mixture (cascine hydrolysate) as additionnal food for premature infants. — *Acta Paediat. Upps.* (Suppl. 1) 35, p. 290.

97bis Main de Boissière A. (1961). — Viande et alimentation du prématuré. — *J. Méd. Bordeaux* 138, p. 1436-1439.

98. Marfan A. B. (1929). — Usage des viandes chez le nourrisson. — *Nourrisson* 17, p. 149-157.

99. Martin du Pan R. (1958). — La viande est-elle un aliment adapté au nourrisson? — *Int. Z. Vitaminforsch.* 28, p. 88-100.

100. May C. D. (1960). — Use of aminoacids as dietary supplements. — *Pediatrics* 25, p. 189-190.

101. Merritt K. K., Davidson L. T. (1934). — The blood during the first year of life. — The anemia of prematurity. — *Am. J. Dis. Child.* 47, p. 261-301.

102. Michel C. (1896). — Recherches sur la nutrition normale du nouveau-né. — Echanges nutritifs et salins. — *Obstétrique* 1, p. 140-158.

103. Monnet P. (1955). — Diététique du nourrisson normal et pathologique. — *Paris, Masson,* 262 pages.

104. Mormone V., Fortunato A., Nunziata B. (1959). — Sulla possibile insorgenza di allergia alimentare in lattanti con l'impiego per via orale di succo di carne. — *Pediatria* (Nap.) 67, p. 871-884.

105. Nielsen G. (1943). — Studies on dry substance, fat, nitrogen, ash, and calcium contents of feces in normal breast fed and bottle fed children. — *Acta paediat.* (Upps.) 31, p. 225-234.

106. Nitrogen retention during the first six months of life (1959). — *Nutr. Rev.* (New York) 17, p. 68-70.

107. Polonovski C., Colin U. (1955). — Les explorations biologiques en pédiatrie. — *Paris, Expansion Scientifique Française,* 4e éd., 499 p.

108. Polonovski M., Boulanger P., Macheboeuf M., Roche J., Sannie C. (1948). — Biochimie médicale. — *Paris, Masson,* 709 pages.

109. Protein allowance controversy (1959). — *Nutr. Rev.* (New York) 17, p. 196-198.

110. Randoin L. (1951). — Rations alimentaires équilibrées. — *Lanore, Paris,* 53 pages.

111. Randoin L., Le Gallic P., Causeret J. — Table de composition des aliments, 2e éd., *Lanore, Paris.*

112. Ribadeau-Dumas L. (1947). — Les aliments d'origine animale autres que le lait. — Protéines d'origine animale. — *Encyclopédie Médico-Chirurgicale Pédiatrie* 2, 4029 A, p. 1-3.

113. Roedel W. (1927). — Versuche mit Milchfreier Ernährung nach Hamburger. — *Mschr. Kinderheilk.* 35, p. 103-110.

114. Rose W. C., Coon U. S., Lambert G. F. (1954). — The aminoacid requirements of man. — The role of the caloric intake. — *J. Biol. Chem.* 210, p. 331-342.

115. Rose W. C., Haines W. J., Warner D. T. (1954). — The aminoacid requirements of man. — The role of lysine, arginine and tryptophan. — *J. Biol. Chem.* 206, p. 421-430.

116. Rose W. C., Haines W. J., Warner D. T., Johnson J. (1950). — The aminoacid requirements of man. — The role of threonine and histidine. — *J. Biol. Chem.* 188, p. 49-58.

117. Rose W. C., Johnson J., Haines W. J. (1950). — The aminoacid requirements of man. — The role of valine and methionine. — *J. Biol. Chem.* 182, p. 542-551.

118. Rose W. C., Warner D. T., Haines W. J. (1951). — The aminoacid requirements of man. — The role of isoleucine additional evidence concerning histidine. — *J. Biol. Chem.* 193, p. 605-612.

119. Rose W. C., Warner D. T., Haines W. J. (1951). — The aminoacid requirements of man. — The role of leucine and phenylalanine. — *J. Biol. Chem.* 193, p. 613-620.

120. Rossier A. (1952). — L'alimentation carnée en pédiatrie. — *Ann. Nutr.* (Par.) 6, p. 403-413.

121. Rossier A., Beauvillain A., Gascuel H. (1949). — Etude comparative des besoins azotés et de la croissance du nourrisson normal alimenté au lait maternel, au lait de vache et au protéolysat enzymatique de foie. — *Arch. Franç. Pédiat.* 6, p. 582-594.

122. Rossier A., Matet J. (1945). — Un nouvel aliment diététique: les flocons de viande dans l'alimentation du nourrisson. — *Nourrisson* 33, p. 132-137.

123. Rossier A., Matet J. (1946). — Un nouvel aliment diététique: les flocons de viande dans l'alimentation du nourrisson. — *Arch. Franç. Pédiat.* 3, p. 151-155.

124. Roux M.-M. (1937). — L'emploi de la viande dans l'alimentation du jeune nourrisson. — *Thèse Lyon* 90, 52 p.

125. Rowe A. J., Rowe A. H. (1954). — Strained meat formulas in allergic disease of infants and children. — *Calif. Med.* 81, p. 279-280.

126. Royer P. (1954). — Les fonctions rénales du nouveau-né à terme et du prématuré. — *Biol. Néonat.* 3, p. 177-195.

127. Russel W., Dubos R. J., Schaedler R. W. (1958). — Effect of dietary proteins and aminoacids on the susceptibility of mice to bacterial infections. — *J. Exp. Med.* 108, p. 69-81.

128. Sackett W. W. (1957). — A new approach to infant feeding. — The use of solid food and three meals a day from birth. — *Southern. Med. J.* 50, p. 340-342.

129. Sacrez R., Juif J., Schmidlin P. (1952). — Les hydrolysats de protéines en diététique infantile. — *Pédiatrie Lyon* 41, p. 599-607.

130. Sacrez R., Levy J.-M., Fischer D., Willard D. (1960). — Le traitement prophylactique des infections et l'alimentation des prématurés. — *Strasbourg Méd.* 11, p. 499-510.

131. Sacrez R., Levy J.-M., Paira M. (1959). — Repas sans lait pour nourrissons. — *Arch. Franç. Pédiat.* 16, p. 917-918.

132. Sacrez R., Levy J.-M., Paira M. (1959). — Alimentation de jeunes nourrissons et de prématurés par des repas à base de viande ou de bouillon de bœuf. — *Arch. Franç. Pédiat.* 16, p. 988-990.

133. Sacrez R., Levy J.-M., Paira M. (1959). — Repas carnés pour nourissons et prématurés. — *Pédiatrie* (Lyon) 14, p. 479-486.

133a. Sacrez R., Levy J.-M., Paira M. (1961). — Repas à la viande pour prématurés. — *Rev. Franç. Diétét.* 17, p. 23-26.

134. Saito F., Miyazaki K., Matsushima T., Hoshino K., Tatsuno T., Takahashi E. (1958). — A quel moment convient-il de donner au nourrisson des aliments solides? — *Arch. Franç. Pédiat.* 15, p. 217-226.

135. Sanford H. N., Campbell L. K. (1941). — Dessicated beef as a food for premature and full term infants. — *Arch. Pediat.* 58, p. 504-508.

136. Schaedler R. W., Dubos R. J. (1959). — Effect of dietary proteins and aminoacids on the susceptibility of mice to bactérial infections. — *J. Exp. Med.* 110, p. 921-934.

137. Schafer K. H., Gruttner R. (1958). — Fischeiweiss in der Ernährung des jungen Kindes. — *Int. Z. Vitaminforsch.* 28, p. 129-134.

138. Schneeganz E., Haarscher A. (1951). — Observation au sujet de l'utilisation des acides aminés dans l'alimentation des prématurés et nourrissons débiles. — *Pédiatrie* (Lyon) 6, p. 677-680.

139. Schoenheimer R., Ratner R., Rittenberg D., Heidelberger M. (1942). — The interaction of the blood proteins of the rat with dietary nitrogen. — *J. Biol. Chem.* 144, p. 541-544.

140. Schreier K. (1959). — Der Eiweisstoffwechsel, p. 156-171. — Die Physiologische Entwicklung des Kindes (Linnewe H. F.). — *Berlin, Springer,* 471 pages.

141. Schreier K. (1949). — Untersuchungen des Stickstoffwechsels von Frühgeburten bei Ernährung mit Frauenmilch mit und ohne Eiweisshydrolysatzusatz. — *Z. Kinderheilk.* 67, p. 227-232.

142. Schurer (Von W.) (1946). — Zur Ernährung der Frühgeburten (Zusatz eines Aminosäurengemisches zur Frauenmilch. — *Ann. Paediat.* (Basel) 167, p. 320-331.

143. Schweigert B. S., Mc Intire J. M., Elvehjem C. A. (1943). — The retention of vitamins in meat during storage, curing, and cooking. — *J. Nutr.* 26, p. 73-80.

144. Seifert G. (1959). — Die Exokrine Pankreassekretion, p. 286-288. — Die Physiologische Entwicklung des Kindes (Linnewe H. F.). — *Berlin, Springer,* 471 pages.

*145. Seip M., Amlie R. (1957). — Neue Prinzipien in der Säuglingsernährung. — *T. Norske Laegeforen* 77, p. 729-734. (Résumé dans *Zbl. für Kinderheilk. 1958* 63, p. 148).

146. Sherman H. C. (1941). — Chemistry of food and nutrition. — *New York, Macmillan,* 6e éd., 611 pages.

147. Shohl A. T., Shwachman H. (1943). — Study of the metabolism of proteins and fats in infants and children, with pancreatic fibrosis. — *J. Pédiat.* 23, p. 267-279.

148. Sisson T. R. C., Emmel A. F., Filter J. R. (1951). — Meat in diet of premature infants. — *Pediatrics* 7, p. 81-109.

149. Sisson T. R. C., Whalen L. E. (1958). — Meat in the diet of premature infants. — Influence on red cell volume and hemoglobin mass. — *Am. J. Dis. Child.* 95, p. 626-636.

150. Smith C. A. (1953). — The physiology of the newborn infant. — *Springfield* (U.S.A.), *Thomas*, 2e éd., 365 pages.

151. Snyderman S. E. (1958). — Metabolism of aminoacid. — A review. — *Pediatrics* 21, p. 117-142.

152. Snyderman S. E., Boyer S. A., Holt L. (1959). — The arginine requirement of the infant. — *Am. J. Dis. Child.* 97, p. 192-195.

153. Snyderman S. E., Holt L. (1960). — Aminoaciduria and certain related disorders of aminoacid metabolism. — *Advance Pediat.* 11, p. 209-241.

154. Snyderman S. E., Holt L., Smellie F., Boyers A., Westall G. R. (1959). — The essential aminoacid requirements of infants: Valine. — *Am. J. Dis. Child.* 97, p. 186-191.

155. Snyderman S. E., Norton P. M., Fowler D., Holt L. (1959). — The essential aminoacid requirement of infants. — *Am. J. Dis. Child.* 97, p. 175-185.

156. Standing-Bear (1933). — Land of the spotted eagle. — *Boston, Mifflin* (cité par Ziegler [170]).

157. Stuart G. J. (1945). — A single method for preparing strained meat formulas. — *J. Allergy* 16, p. 253-254.

158. Terroine E. F. (1952). — La synthèse protéique, *Paris, C.N.R.S.*, 539 pages.

159. Terroine T., Adrian J. (1951). — Relation entre acides aminés et vitamines du groupe B. — Influence de la carence panthoténique. — *Arch. Sc. Physiol.* 5, p. 121-143.

160. Trémolières J., Jacquot R. (1957). — Métabolisme protéique. — *Encyclopédie Médico-chirurgicale Nutrition* II, 10503 C 10.

161. Trousseau A. (1865). — Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Paris. — *Paris, Baillière*, Tome III, 2e éd., 834 p.

162. Turpin R. (1953). — Les besoins alimentaires du nourrisson. — *Nutrition et Hygiène de l'enfance.* — *Jacquemaire*, 217 pages.

163. Ujsaghy P. (1942). — Der Eiweisstoffwechsel des Säuglingsalters im Spiegel des Stickstoff- und Schwefelumsatzes. Vergleichende Stickstoff- und Schwefelstoffwechseluntersuchungen an gesunden, natürlich ernährten Säuglingen bei Belastung mit vorwiegend Albumine und Casein enthaltenden Eiweisspräparaten. — *Mschr. Kinderheilk.* 91, p. 302-315.

164. Ujsaghy P. (1942). — Der Eiweisstoffwechsel des Säuglingsalters im Spiegel des Stickstoff- und Schwefelumsatzes N und S. Stoffwechsel gesunder, natürlich ernährter Säuglinge bei Überernährung mit colostralen Albuminen und Globulinen. — *Mschr. Kinderheilk.* 91, p. 226-235.

165. Warenbourg H., Lekieffre J. (1956). — Les monographies médicales et scientifiques: Diététique et vitaminothérapie, p. 8-53.

166. Weisse J. F. (1851). — Wieder einmal über das rohe Fleisch. — *J. für Kinderkrankheiten* 16, p. 384 (cité par 161, 112, 124).

167. Werner B. (1948). — Pepsin and pancreas proteinase in premature as compared with full term infants. — *Ann. Paediat.* (Basel) 170, p. 8-14.

168. Woolley D. W. (1946). — Some correlations of growth promoting powers of proteins with their strepogenin content. — *J. Biol. Chem.* 162, p. 383-388.

169. Wright S. (1952). — Applied physiology. — Oxford, 9e éd., 1192 pages.

170. Ziegler M. R. (1953). — Mineral enriched meats for diets of infants requiring milk substitute. — *J. Am. Diet. Ass.* 29, p. 660-665.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

Chapitre 1: HISTORIQUE 5

Chapitre 2: METABOLISME DES PROTIDES CHEZ L'ENFANT 11

I. Etapes du métabolisme des protides 11

II. Besoins azotés du nourrisson et du prématuré 15
1° Méthodes de détermination 15
2° Besoins quantitatifs 16
3° Besoins qualitatifs 18

III. L'alimentation lactée couvre-t-elle les besoins protidiques? .. 21

IV. Analyse de la viande de bœuf 24
1° Valeur protidique 24
2° Teneur en vitamines 25
3° Constituants minéraux 25

Chapitre 3: LA VIANDE CHEZ LE PREMATURE 29

I. Historique 29

II. Analyse des principales publications 30

III. Essais d'une préparation carnée originale 31
1° Types de repas utilisés 31
2° Conditions d'étude 33
3° Résultats cliniques 34
4° Examens complémentaires 37
5° Analyse de quelques cas cliniques 42

Chapitre 4: LA VIANDE CHEZ LE JEUNE NOURRISSON 49

I. Revue de la littérature 49
1° Choix du type de protide 49
2° Types de viande utilisée 50
3° Composition et préparation des repas carnés 50
4° Résultats cliniques 55

II. Résultats obtenus avec nos préparations 58
1° Types de repas utilisés 58
2° Conditions d'étude 60
3° Résultats cliniques 61
4° Examens complémentaires 64
5° Relation de quelques cas cliniques 71

Chapitre 5: REALIMENTATION A LA VIANDE DES DYSPEPSIES DU NOURRISSON 77

I. Revue de la littérature 77

II. Résultats personnels 78
1° Mise au point de formules de réalimentation à la viande 78
2° Types de réalimentation utilisée 79
3° Caractéristiques de ces repas 80
4° Conditions d'étude 83
5° Résultats cliniques 84
6° Examens complémentaires 88

CONCLUSIONS GENERALES 97

Imprimerie Sutter Woerth - Dép. lég. 4me trim. 61 - Imp. No 498